



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA  
2023

# **DASAR-DASAR AGRIBISNIS TANAMAN**

**Ani Susanti  
Yustinanda Rahma Dewi**

**SMK/MAK Kelas X**

**Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Dilindungi Undang-Undang.**

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

**Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman**  
untuk SMK/MAK Kelas X

**Penulis**

Ani Susanti  
Yustinanda Rahma Dewi

**Penelaah**

Dwi Rachmina  
Azizatun Nurhayati

**Penyelia/Penyelaras**

Supriyatno  
Wijanarko Adi Nugroho  
Futri F. Wijayanti  
Firman A. Bangun

**Kontributor**

Yhana Awang Nila

**Ilustrator**

Agus Safitri

**Editor**

Reni Ambarwati

**Desainer**

Riswan Widiarto

**Penerbit**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

**Dikeluarkan oleh**

Pusat Perbukuan  
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan  
<https://buku.kemdikbud.go.id>

**Cetakan Pertama 2023**

**ISBN** 978-623-194-505-1 (no.jil.lengkap PDF)  
978-623-194-506-8 (jil.1 PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 11/14 pt, Steve Matteson  
xiv, 282 hlm., 17,6 x 25 cm.

## Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengimplementasikan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik.

Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan dengan mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai buku teks utama. Buku ini dapat menjadi salah satu referensi atau inspirasi sumber belajar yang dapat dimodifikasi, dijadikan contoh, atau rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Maret 2023  
Kepala Pusat,

Supriyatno  
NIP 196804051988121001



## Prakata

Segala Puji Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesainya Buku Siswa Dasar-dasar Agribisnis Tanaman. Sungguh suatu kebanggaan bagi kami bisa mendapatkan kesempatan untuk menulis dan menyelesaikan buku yang ditujukan untuk peserta didik kelas X SMK/MAK Program Keahlian Agribisnis Tanaman ini. Buku ini ditulis sebagai salah satu sumber belajar untuk memperdalam pengetahuan peserta didik dalam mempelajari Agribisnis Tanaman pada Fase E Kurikulum Merdeka.

Buku Siswa Dasar-dasar Agribisnis Tanaman ini terdiri dari Sembilan bab yaitu 1) Manajemen Agribisnis, 2) Perkembangan Proses Produksi Tanaman dan Isu-Isu Global, 3) Agripreneurship, 4) Pengelolaan Faktor Produksi 5) Faktor-faktor Yang Berpengaruh Terhadap Proses Produksi Tanaman, 6) Pembiakan Tanaman, 7) Proses Produksi Tanaman, 8) Pascapanen dan Pemasaran, 9) Kelembagaan dalam Agribisnis Tanaman.

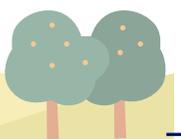
Setiap bab dalam buku ini dilengkapi dengan Tujuan Pembelajaran, Pertanyaan Pemantik dan Peta Konsep yang telah disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka. Aktivitas Pembelajaran dalam buku ini dibuat dengan konsep “*student center*”, dimana siswa didorong dan dirangsang untuk menggali sendiri lebih dalam setiap pengetahuan dan ketrampilan yang dibutuhkan dalam mempelajari Dasar-dasar Agribisnis Tanaman, sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman pembelajaran yang nyata dan mendalam. Buku ini juga dilengkapi asesmen baik tes maupun non tes untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam setiap materi yang dipelajari.

Kami sungguh berharap Buku Dasar-dasar Agribisnis Tanaman ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan pembaca lainnya dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan. Kami juga sadar bahwa masih banyak hal yang perlu disempurnakan dalam buku ini, untuk itu kami menerima kritik dan saran yang membangun.

Penulis

# Daftar Isi

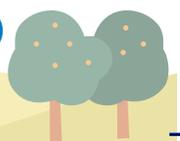
Kata Pengantar .....	iii	
Prakata .....	iv	
Daftar Isi .....	v	
Daftar Gambar .....	vii	
Daftar Tabel .....	xi	
Petunjuk Penggunaan Buku .....	xii	
<b>BAB I</b>	<b>Manajemen Agribisnis Tanaman .....</b>	<b>1</b>
	A. Sistem Agribisnis Tanaman .....	2
	B. Fungsi Manajemen Dalam Agribisnis .....	8
	C. Penerapan Manajemen dalam Proses Agribisnis Tanaman .....	16
	D. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Serta Lingkungan Hidup (SMK3LH) .....	21
<b>BAB II</b>	<b>Perkembangan Proses Produksi Tanaman dan Isu-Isu Global .....</b>	<b>29</b>
	A. Perkembangan Teknologi Produksi Tanaman .....	30
	B. Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim .....	39
	C. Ketersediaan Pangan .....	46
	D. Pertanian Berkelanjutan .....	52
	E. Penerapan Bioteknologi Dalam Pertanian .....	60
<b>BAB III</b>	<b>Agripreneurship .....</b>	<b>71</b>
	A. Profil <i>Agripreneur</i> .....	72
	B. Tantangan Agribisnis Tanaman di Era Milenial .....	81
	C. Peluang Usaha Bidang Agribisnis Tanaman .....	87
	D. Peluang Karir di Bidang Agribisnis Tanaman .....	100
<b>BAB IV</b>	<b>Pengelolaan Faktor Produksi .....</b>	<b>111</b>
	A. Pengelolaan Sumber Daya Alam .....	115
	B. Pengelolaan Sumber Daya Manusia .....	126
	C. Pengelolaan Faktor Produksi Lainnya .....	128



<b>BAB V</b>	<b>Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Proses Produksi Tanaman .....</b>	<b>135</b>
	A. Faktor Edafik.....	136
	B. Faktor Klimatik .....	142
	C. Faktor Genetik .....	149
	D. Faktor Biotik dan Pirik .....	151
<b>BAB VI</b>	<b>Pembiakan Tanaman.....</b>	<b>157</b>
	A. Pembiakan Tanaman Secara Generatif .....	159
	B. Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif .....	166
<b>BAB VII</b>	<b>Proses Produksi Tanaman .....</b>	<b>189</b>
	A. Penerapan dan Pengelolaan K3 Dalam Proses Produksi Tanaman.....	190
	B. Persiapan Tanam .....	196
	C. Perawatan Tanaman.....	202
	D. Panen .....	216
<b>BAB VIII</b>	<b>Pascapanen dan Pemasaran .....</b>	<b>225</b>
	A. Pascapanen .....	226
	B. Distribusi dan Pemasaran .....	235
	C. Pengelolaan Limbah Pertanian Dengan 8R.....	239
<b>BAB IX</b>	<b>Kelembagaan dalam Agribisnis Tanaman.....</b>	<b>251</b>
	<b>Glosarium .....</b>	<b>263</b>
	<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>266</b>
	<b>Daftar Sumber Gambar .....</b>	<b>273</b>
	<b>Indeks.....</b>	<b>274</b>
	<b>Profil Penulis .....</b>	<b>276</b>
	<b>Profil Penulis .....</b>	<b>277</b>
	<b>Profil Penelaah .....</b>	<b>278</b>
	<b>Profil Penelaah .....</b>	<b>279</b>
	<b>Profil Editor .....</b>	<b>280</b>
	<b>Profil Ilustrator .....</b>	<b>281</b>
	<b>Profil Desainer.....</b>	<b>282</b>

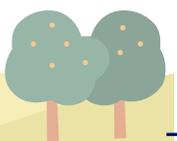
## Daftar Gambar

<b>Gambar 1.1</b>	Peta Konsep Manajemen Agribisnis Tanaman .....	2
<b>Gambar 1.2</b>	Aneka Produk Agribisnis Tanaman di Supermarket .....	2
<b>Gambar 1.3</b>	Pihak-Pihak yang Berperan dalam Agribisnis Tanaman .....	4
<b>Gambar 1.4</b>	Sistem Agribisnis Tanaman.....	5
<b>Gambar 1.5</b>	Struktur Organisasi Divisi Kebun PTPN XII.....	11
<b>Gambar 1.6</b>	Mekanisme Kerja dan Fungsi-fungsi Manajemen.....	15
<b>Gambar 1.7</b>	Tampilan Antarmuka.....	16
<b>Gambar 1.8</b>	Kode Tayangan Audiovisual Mengenai Pengenalan SMK3LH .....	23
<b>Gambar 1.9</b>	Dampak Penerapan SMK3LH yang efektif.....	23
<b>Gambar 2.1</b>	Peta Konsep Bab II .....	30
<b>Gambar 2.2</b>	Kode Tayangan Audio Visual Beberapa Penemuan Luar Biasa dalam Dunia Pertanian .....	31
<b>Gambar 2.3</b>	Kode Tayangan Audio Visual Inovasi Teknologi Sederhana di Bidang Pertanian .....	32
<b>Gambar 2.4</b>	Teknologi Pertanian Modern di Jepang .....	32
<b>Gambar 2.5</b>	Bagan perkembangan pertanian / teknologi produksi tanaman .....	33
<b>Gambar 2.6</b>	Alat pertanian kuno .....	34
<b>Gambar 2.7</b>	Alat Panen Tradisional; (a) ani-ani, (b) gebyok .....	35
<b>Gambar 2.8</b>	Efek rumah kaca dan pemanasan global .....	41
<b>Gambar 2.9</b>	Kode Tayangan Audio Visual Weathercast: Ancaman perubahan iklim akibat pemanasan global .....	41
<b>Gambar 2.10</b>	Kode Tayangan Audio Visual Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Iklim, dan Dampaknya .....	42
<b>Gambar 2.11</b>	Infografis dampak pemanasan global.....	42
<b>Gambar 2.12</b>	Infografis penyebab perubahan iklim .....	43
<b>Gambar 2.13</b>	Infografis upaya pencegahan perubahan iklim .....	43
<b>Gambar 2.14</b>	Kode Tayangan Audio Visual Kondisi Indonesia Hadapi Krisis Pangan .....	
<b>Gambar 2.15</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pasokan & Harga Pupuk,Ancaman di Tengah Krisis Pangan Global .....	47
<b>Gambar 2.16</b>	Kode Tayangan Audio Visual Ketahanan Pangan Indonesia di Tengah Krisis Dunia.....	48
<b>Gambar 2.17</b>	Kode Tayangan Audio Visual <i>Food garden</i> Mewujudkan Kemandirian Pangan Keluarga .....	52
<b>Gambar 2.18</b>	Kode Tayangan Audio Visual Kemandirian Pangan dari Rumah .....	52
<b>Gambar 2.19</b>	Kode Tayangan Audio Visual Smart Farming - Implementasi Konsep Pertanian Presisi di Era Industri 4.0.....	53
<b>Gambar 2.20</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pertanian Organik Masa Depan.....	53
<b>Gambar 2.21</b>	Kode Tayangan Audio Visual Implementasi pertanian presisi berbasis revolusi industri 4.0 .....	55
<b>Gambar 2.22</b>	Kode Tayangan Audio Visual <i>Smart Farming</i> (part 1): Implementasi konsep pertanian presisi di era industri 4.0 ...	55
<b>Gambar 2.23</b>	Kode Tayangan Audio Visual <i>Smart Farming</i> (part2): Implementasi konsep pertanian presisi di era industri 4.0 .....	55
<b>Gambar 2.24</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pertanian organik modern .....	55
<b>Gambar 2.25</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pertanian Terpadu Berkelanjutan .....	58
<b>Gambar 2.26</b>	Kode Tayangan Audio Visual Sukses Bertani Terpadu Tanpa Limbah .....	58
<b>Gambar 2.27</b>	Kode Tayangan Audio Visual Contoh Bioteknologi Konvensional.....	61
<b>Gambar 2.28</b>	Biopestisida Pengendali Hama dan Penyakit Tanaman Kedelai.....	61



<b>Gambar 2.29</b>	Kode Tayangan Audio Visual <i>Beauveria bassiana</i> , Bioinsektisida .....	61
<b>Gambar 2.31.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Perbanyakkan Tanaman dengan Kuljar Skala Rumahan.” .....	62
<b>Gambar 2.32.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Kultur Jaringan Ala Rumahan. ....	62
<b>Gambar 2.33.</b>	Tahapan Kultur Jaringan .....	64
<b>Gambar 2.34.</b>	Infografis Manfaat dan Kelemahan Bioteknologi di Bidang Pertanian.....	67
<b>Gambar 2.35.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Agri BIAMON: Sistem Monitoring Bioakustik untuk Pengendalian Hama Terpadu .....	69
<b>Gambar 3.1</b>	Peta Konsep Agripreneurship.....	72
<b>Gambar 3.2.</b>	Kode Tayangan Audio Visual “Petani Milenial dan Teknologi Bertani.” .....	73
<b>Gambar 3.3.</b>	Kode Tayangan Audio Visual “Sukses Menjadi Agripreneur Milenial.” .....	73
<b>Gambar 3.4.</b>	Kode Tayangan Audio Visual “Agripreneur Milenial.” .....	73
<b>Gambar 3.5.</b>	Kode Tayangan Audio Visual “Sukses Bertani dengan Sistem <i>Multi Cropping</i> .” .....	74
<b>Gambar 3.7.</b>	Infografis Alur <i>e-Commerce</i> .....	75
<b>Gambar 3.6.</b>	Kode Tayangan Audio Visual “Petani Milenial Sukses dengan Penerapan Teknologi.” .....	75
<b>Gambar 3.8.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Aplikasi Pertanian Bantu Penjualan Hasil Panen ke Konsumen .....	76
<b>Gambar 3.9.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Kondisi Pertanian di Indonesia .....	82
<b>Gambar 3.10.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Indonesia Krisis Regenerasi Petani Muda .....	86
<b>Gambar 3.11.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Program Petani Millennial di Jawa Barat .....	87
<b>Gambar 3.12</b>	Tangkapan Layar dari Artikel Berita Sektor Pertanian Indonesia Terbukti Kebal Pandemi Covid .....	88
<b>Gambar 3.13</b>	Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Tentang Simonkori Tech .....	91
<b>Gambar 3.14</b>	Infografis Umbi Porang Sebagai Komoditas Ekspor Unggulan.....	94
<b>Gambar 3.15</b>	Grafik Produksi Komoditas Hortikultura di Indonesia .....	95
<b>Gambar 3.16</b>	Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Era Baru Pertanian ...	96
<b>Gambar 3.17</b>	Infografis Aneka Produk Industri Sawit .....	97
<b>Gambar 3.18</b>	Level Kualifikasi Profesi menurut BNSP.....	101
<b>Gambar 3.19</b>	Peta Okupasi (Jabatan Pekerjaan) di Sektor Pertanian .....	101
<b>Gambar 3.20</b>	Peluang Karier Dalam Agribisnis Tanaman .....	102
<b>Gambar 4.1</b>	Peta Konsep Pengelolaan Faktor Produksi.....	112
<b>Gambar 4.2</b>	Kode Tayangan Audio Visual Budi daya Tanaman Vanili .....	112
<b>Gambar 4.3.</b>	Ilustrasi Kondisi Tanah.....	113
<b>Gambar 4.4</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pengertian Tanah dan Lahan .....	114
<b>Gambar 4.5</b>	Kode Tayangan Audio Visual Budi Daya Padi Organik dengan Metode <i>System of Rice Intensification</i> (SRI) .....	116
<b>Gambar 4.6.</b>	Konsep Pertanian Berkelanjutan.....	117
<b>Gambar 4.7.</b>	<i>Trichogramma sp.</i> yang Merupakan Musuh Alami Hama Penggerek Batang .....	119
<b>Gambar 4.8.</b>	Terasering .....	120
<b>Gambar 4.9.</b>	Embung.....	120
<b>Gambar 4.10.</b>	Rorak .....	121
<b>Gambar 4.11</b>	Biopori .....	121
<b>Gambar 4.12</b>	Pembuatan Teras.....	122
<b>Gambar 4.13</b>	Kode Tayangan Audio Visual Simbiosis Tanaman Dengan <i>Rhizobakteri</i> Dan Mikoriza .....	123
<b>Gambar 4.14.</b>	Stratifikasi Tajuk Tanaman .....	124

<b>Gambar 4.15.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Modal Awal Tanam Cabai .....	129
<b>Gambar 4.16.</b>	Infografis Manajemen dalam Proses Produksi Tanaman .....	130
<b>Gambar 4.17.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Konsep Pertanian Zero Waste .....	134
<b>Gambar 5.1</b>	Peta Konsep Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Proses Produksi Tanaman.....	136
<b>Gambar 5.2.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Mengenal Berbagai Macam Jenis Tanah.....	137
<b>Gambar 5.3.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Jenis-Jenis Tanah.....	137
<b>Gambar 5.4.</b>	(A) Tekstur Pasir, (B) Tekstur Debu, (C) Tekstur Lempung, .....	140
<b>Gambar 5.5.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Faktor Cuaca yang Menyebabkan Gagal Panen .....	142
<b>Gambar 5.6</b>	Kode Tayangan Audio Visual Faktor Intensitas Cahaya Matahari terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai.....	143
<b>Gambar 5.7.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Mengenal kelompok tanaman berdasarkan durasi intensitas cahaya matahari .....	145
<b>Gambar 5.8.</b>	Pertambahan panjang hipokotil pada setiap perlakuan.....	146
<b>Gambar 5.9.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Selada yang Kelebihan Suhu dan Intensitas.....	146
<b>Gambar 5.11.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Faktor Curah Hujan yang Menyebabkan Gagal Panen.....	147
<b>Gambar 5.10.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Mengendalikan Kelembaban Tanah.....	147
<b>Gambar 5.12.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pengaruh Angin terhadap Tanaman.....	148
<b>Gambar 5.13.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Substansi Genetik .....	151
<b>Gambar 5.14.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Interaksi Komponen Biotik.....	152
<b>Gambar 5.15.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Salah Satu Faktor Pirik .....	153
<b>Gambar 5.16.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Permasalahan Produksi Tanaman yang disebabkan oleh Faktor Lingkungan .....	156
<b>Gambar 6.2.</b>	Peta Minda Macam-macam Pembiakan Tanaman .....	158
<b>Gambar 6.1</b>	Peta Konsep Bab VI Pembiakan Tanaman .....	158
<b>Gambar 6.3.</b>	Kode Tayangan Audio Visual tentang Teknologi Produksi Benih Jagung <i>Hibrida</i> .....	159
<b>Gambar 6.4.</b>	Kode Tayangan Audio Visual tentang Persilangan Jagung .....	160
<b>Gambar 6.5</b>	Peta Minda Produksi Benih Secara Generatif .....	162
<b>Gambar 6.6</b>	Jagung Bt Hasil Rekayasa Genetik yang Tahan terhadap Hama Larva <i>Lepidoptera</i> .....	165
<b>Gambar 6.7</b>	Kode Tayangan Audio Visual Rekayasa Genetik.....	165
<b>Gambar 6.8.</b>	Komik Bagaimana cara mengembangbiakkan pisang? .....	166
<b>Gambar 6.9</b>	Kode Tayangan Audio Visual tentang Perkembangbiakan Vegetatif ..	168
<b>Gambar 6.10</b>	Sorus (kumpulan sporangium) pada Tumbuhan Paku-pakuan .....	170
<b>Gambar 6.11</b>	Sorus (kumpulan sporangium) pada Tumbuhan Paku-pakuan .....	170
<b>Gambar 6.12</b>	Tunas pada Pisang .....	171
<b>Gambar 6.13</b>	Tunas Adventif Cocor Bebek .....	171
<b>Gambar 6.14</b>	Umbi Batang Pada Ubi Jalar.....	172
<b>Gambar 6.15</b>	Macam-macam Umbi Akar .....	173
<b>Gambar 6.16</b>	Bagian Umbi Lapis dan Contoh Tanaman yang Berkembang Biak dengan Umbi Lapis .....	173
<b>Gambar 6.17</b>	Bagian-bagian Tanaman Jahe dengan Rhizome.....	174
<b>Gambar 6.18</b>	Contoh Tanaman yang Berkembang Biak dengan Geragih/Stolon ....	175
<b>Gambar 6.19</b>	Bunga Kertas ( <i>Bougainvillea</i> sp.) dan Bunga Asoka ( <i>Saraca indica</i> ) Multiwarna .....	176
<b>Gambar 6.20</b>	Infografis Pembiakan Vegetatif Buatan .....	177
<b>Gambar 6.21</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pembiakan Vegetatif Buatan .....	178
<b>Gambar 6.22</b>	Macam Stek Batang .....	180
<b>Gambar 6.23.</b>	Tahapan Mencangkok.....	181
<b>Gambar 6.24.</b>	Kode Tayangan Audio Visual Cara Okulasi.....	182



<b>Gambar 6.25</b>	Model Sambung Susu.....	182
<b>Gambar 6.26</b>	Sambung Pucuk Pada Tanaman.....	183
<b>Gambar 6.28</b>	Kode Tayangan Audio Visual Cara Melakukan Kultur Jaringan Tanaman .....	184
<b>Gambar 6.27</b>	Proses Pembiakan Vegetatif dengan Cara Merunduk.....	184
<b>Gambar 6.29</b>	Kode Tayangan Audiovisual tentang Prosedur Cara Sertifikasi Benih Tanaman Pangan .....	187
<b>Gambar 7.1</b>	Peta Konsep Proses Produksi Tanaman.....	190
<b>Gambar 7.2</b>	Proses Produksi Tanaman .....	191
<b>Gambar 7.3</b>	Kode Tayangan Audio Visual Penerapan K3 pada pertanian .....	192
<b>Gambar 7.4</b>	Contoh Kemasan Pestisida .....	193
<b>Gambar 7.5</b>	Kode Tayangan Audio Visual Membaca Petunjuk Piktogram Pestisida .....	193
<b>Gambar 7.6</b>	Kode tayangan audio visual tentang APD Pada Pertanian .....	194
<b>Gambar 7.7</b>	Kode Tayangan Audio Visual Persiapan Lahan .....	196
<b>Gambar 7.8</b>	Tayangan Audio Visual Menyiapkan Media Tanam .....	199
<b>Gambar 7.9</b>	Komik Apersepsi Awal Awal Perawatan Tanaman.....	202
<b>Gambar 7.10</b>	Pupuk Kimia Berbentuk Granul atau Butiran.....	203
<b>Gambar 7.11</b>	Tampilan Antarmuka KATAM .....	204
<b>Gambar 7.12</b>	Penggunaan Bagan Warna Daun .....	205
<b>Gambar 7.13</b>	Infografis Lima Tepat Pemupukan.....	206
<b>Gambar 7.14</b>	Pemupukan Dengan Cara Disebar .....	207
<b>Gambar 7.15</b>	Pemupukan dengan Cara Larikan dan <i>Side Placement</i> .....	208
<b>Gambar 7.16</b>	KodeTayangan Audiovisual Fertigasi .....	209
<b>Gambar 7.17</b>	Kode Tayangan Audiovisual Pengertian dan Jenis Irigasi .....	211
<b>Gambar 7.18</b>	Tayangan Audio Visual tentang Pengendalian Hama Terpadu.....	213
<b>Gambar 7.19</b>	Kode Tayangan Audiovisual Mesin Penyiangan Padi .....	214
<b>Gambar 7.20</b>	Kode Tayangan Audiovisual Pemanenan Bawang Merah .....	219
<b>Gambar 8.1</b>	Peta Konsep Pascapanen dan Pemasaran .....	226
<b>Gambar 8.2</b>	Skema Kegiatan Pascapanen.....	228
<b>Gambar 8.3</b>	Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Penanganan Pascapanen jeruk .....	229
<b>Gambar 8.4</b>	Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Penanganan Pascapanen Padi .....	230
<b>Gambar 8.5</b>	Sortasi Pada Kopi .....	231
<b>Gambar 8.6</b>	Grading Mentimun Berdasarkan Bentuk Fisik dan Tingkat Kematangan .....	232
<b>Gambar 8.7</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pengalengan Nanas .....	233
<b>Gambar 8.8</b>	Kode Tayangan Audio visual mengenai Gondorukem .....	235
<b>Gambar 8.9</b>	Tangkapan layar dari akun Tiktok .....	236
<b>Gambar 8.10</b>	Bagan Berbagai Bentuk Pemasaran .....	237
<b>Gambar 8.11</b>	<i>Seedling Blocks</i> .....	241
<b>Gambar 8.12</b>	Tayangan Audiovisual Pembuatan Kompos dengan Metode Ember Tumpuk .....	245
<b>Gambar 8.13</b>	Infografis pembuatan pupuk padat dan cair dari limbah pertanian ..	245
<b>Gambar 8.14</b>	Kode Tayangan Audiovisual Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Pakan Ternak.....	246
<b>Gambar 8.15</b>	Kode Tayangan Audio Visual Mengenai Pemanfaatan Onggok Menjadi Media Budi daya Jamur .....	246
<b>Gambar 8.16</b>	Kode Tayangan Audio Visual Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Biogas.....	246
<b>Gambar 8.17</b>	Berbagai Produk Kerajinan dari Enceng Gondok.....	247
<b>Gambar 9.1</b>	Peta Konsep Kelembagaan dalam Agribisnis Pertanian .....	252
<b>Gambar 9.2.</b>	Tugas Pokok Penyuluh Pertanian .....	255
<b>Gambar 9.3.</b>	Struktur Kelembagaan Penyuluhan.....	256
<b>Gambar 9.4.</b>	Kode Tayangan Audio Visual tentang Kelembagaan Pertanian .....	262



## Daftar Tabel

<b>Tabel 1.1</b>	Blangko Diskusi Sistem Agribisnis Tanaman.....	7
<b>Tabel 1.2</b>	Blangko Aktivitas Kunjungan Industri.....	24
<b>Tabel 1.3</b>	Refleksi Pembelajaran Bab I.....	28
<b>Tabel 2.1.</b>	Blangko Aktivitas Belajar.....	38
<b>Tabel 2.2.</b>	Blangko Aktivitas Belajar.....	44
<b>Tabel 2.3.</b>	Blangko Aktivitas Diskusi.....	48
<b>Tabel 2.4.</b>	Blangko Aktivitas Belajar.....	59
<b>Tabel 2.5.</b>	Blangko Aktivitas Observasi.....	66
<b>Tabel 2.6.</b>	Refleksi Pembelajaran pada Bab 2.....	70
<b>Tabel 3.1.</b>	Blangko Aktivitas Wawancara.....	77
<b>Tabel 3.2</b>	Blangko Aktivitas Observasi dan Wawancara.....	83
<b>Tabel 3.3.</b>	Tanaman Sesuai Kondisi Lahan dan Air.....	92
<b>Tabel 3.4</b>	Blangko Aktivitas Diskusi Peluang Usaha Agribisnis Tanaman.....	99
<b>Tabel 3.5.</b>	Blangko Aktivitas Observasi dan Wawancara Peluang Karier di Bidang Agribisnis Tanaman.....	103
<b>Tabel 3.6</b>	Refleksi Pembelajaran Pada Bab III.....	110
<b>Tabel 4.1.</b>	Blangko Aktivitas Diskusi.....	118
<b>Tabel 4.2.</b>	Contoh pembagian peran.....	128
<b>Tabel 4.3.</b>	Blangko Aktivitas Diskusi.....	130
<b>Tabel 4.4.</b>	Refleksi Pembelajaran Pada Bab IV.....	134
<b>Tabel 5.1.</b>	Blangko Aktivitas Observasi.....	138
<b>Tabel 5.2.</b>	Blangko aktivitas diskusi.....	143
<b>Tabel 5.3.</b>	Blangko Aktivitas Diskusi.....	150
<b>Tabel 5.4.</b>	Blangko Aktivitas Diskusi.....	152
<b>Tabel 5.5.</b>	Panduan Penilaian Antarteman saat Presentasi.....	155
<b>Tabel 5.6</b>	Refleksi Hasil Belajar pada Bab V.....	156
<b>Tabel 6.1</b>	Blanko Kunjungan Industri Proses Produksi Benih Secara Generatif...	161
<b>Tabel 6.2</b>	Blanko Diskusi Pembiakan Vegetatif.....	167
<b>Tabel 6.3.</b>	Blangko Praktik Pembiakan Vegetatif Alami.....	175
<b>Tabel 6.4</b>	Blangko Observasi dan Wawancara Pembiakan Vegetatif Buatan.....	179
<b>Tabel 6.5</b>	Refleksi Pembelajaran Bab VI.....	188
<b>Tabel 7.1</b>	Blanko Aktivitas Belajar Penerapan dan Pengelolaan K3.....	195
<b>Tabel 7.2</b>	Blanko Aktivitas Belajar Persiapan Tanam.....	201
<b>Tabel 7.3</b>	Blanko Aktivitas Belajar Perawatan Tanaman.....	215
<b>Tabel 7.4</b>	Blanko Aktivitas Belajar Pemanenan.....	220
<b>Tabel 7.5</b>	Refleksi Pada Pembelajaran Bab VII.....	224
<b>Tabel 8.1</b>	Blanko Aktivitas Belajar Penanganan Pascapanen dan Pemasaran.....	238
<b>Tabel 8.2.</b>	Blanko Aktivitas Diskusi Pengelolaan Limbah.....	242
<b>Tabel 8.3.</b>	Blanko Aktivitas Diskusi Pengelolaan Limbah.....	248
<b>Tabel 8.4</b>	Refleksi Pembelajaran Bab VIII.....	250
<b>Tabel 9.1.</b>	Blangko Aktivitas Belajar.....	258
<b>Tabel 9.2</b>	Panduan Penilaian Antar Teman saat Presentasi.....	260
<b>Tabel 9.3.</b>	Blangko Penilaian Antar Teman.....	261
<b>Tabel 9.4</b>	Refleksi Pembelajaran Bab IX.....	262



## Petunjuk Penggunaan Buku

Buku Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman dirancang dengan berbagai aktivitas yang dapat mengembangkan keterampilan abad 21 yaitu berpikir kritis, kolaborasi, pemecahan masalah dan komunikasi serta menumbuhkan *soft skills* selama proses pembelajaran seperti sikap kritis, gotong royong, menghargai pendapat orang lain, kreatif, percaya diri dan mandiri. Terdapat Sembilan bab dalam buku ini dengan beberapa bagian yang membantu pembaca memahami materi lebih baik.



### Sampul Bab

Bagian sampul bab ini dilengkapi dengan beberapa komponen seperti gambar yang terkait dengan bab yang sedang dijelaskan dan tujuan pembelajaran serta pertanyaan pemantik.



### Tujuan Pembelajaran

Dalam fitur ini dimuat keseluruhan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam bab tersebut.



### Pertanyaan Pemantik

Merupakan kalimat berisi pertanyaan yang dapat digunakan untuk memantik rasa ingin tahu peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas di dalam bab tersebut.



### Peta Konsep

Pada bagian ini menampilkan konsep-konsep yang penting dibahas serta hubungan antar konsep.



## Apersepsi Awal

Apersepsi berisi kegiatan untuk mempersiapkan siswa dalam menerima ide-ide baru. Kegiatan apersepsi yang disajikan dalam Buku Dasar-dasar Agribisnis Tanaman ini dibuat beragam seperti memberikan pertanyaan yang memancing peserta didik untuk berpikir kritis dan bernalar, meminta peserta didik memberikan tanggapan atas video, foto, artikel atau komik yang disajikan, dan bisa juga dengan meminta peserta didik menceritakan pengalamannya sehari-hari berkaitan dengan materi yang dibahas.



## Kata Kunci

Kata kunci berisi kata-kata yang merupakan intisari dari materi setiap subbab yang dibahas. Kata kunci ini juga bermanfaat bagi peserta didik untuk melakukan eksplorasi melalui mesin pencari di internet.



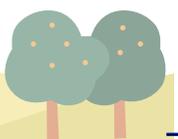
## Materi

Fitur ini berisi materi yang disajikan secara menarik, dan ditampilkan dalam bentuk teks, gambar, atau tautan tayangan audio visual untuk mendukung konsep yang akan dipelajari oleh siswa. Dengan kombinasi tersebut, diharapkan siswa akan lebih tertarik untuk mempelajari Dasar-dasar Agribisnis Tanaman secara menyeluruh dan mendalam.



## Aktivitas Belajar

Fitur ini memuat aktivitas pembelajaran yang digunakan untuk menggali pengetahuan dan memperdalam keterampilan siswa. Aktivitas pembelajaran bisa berupa diskusi, literasi, observasi dan wawancara, kunjungan industri, praktik, dan proyek.





## Rangkuman

Merupakan rangkuman dari keseluruhan materi yang dibahas dalam bab.



## Asesmen

Ada dua jenis asesmen yang disajikan dalam buku siswa, yaitu asesmen tes dan nontes. Asesmen nontes berupa tugas mandiri, proyek, atau portofolio hasil belajar siswa. Asesmen tes disajikan dalam bentuk pertanyaan esai. Asesmen digunakan untuk mengukur tingkat ketercapaian peserta didik dalam pembelajaran.



## Pengayaan

Program pengayaan disusun bagi peserta didik yang sudah memenuhi capaian pembelajaran. Pengayaan dalam buku ini dimaksudkan untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan siswa pada materi yang dibahas pada bab tersebut.



## Refleksi

Refleksi pembelajaran berisi tabel tentang materi yang harus diobservasi guru kepada peserta didik melalui pemberian umpan balik pada setiap akhir kegiatan pembelajaran.

# Manajemen Agribisnis Tanaman



## Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui observasi, diskusi, praktik dan kunjungan industri, Kalian diharapkan mampu mengidentifikasi proses/alur bisnis bidang agribisnis tanaman dan mendeskripsikan penerapan fungsi manajemen dalam agribisnis tanaman.

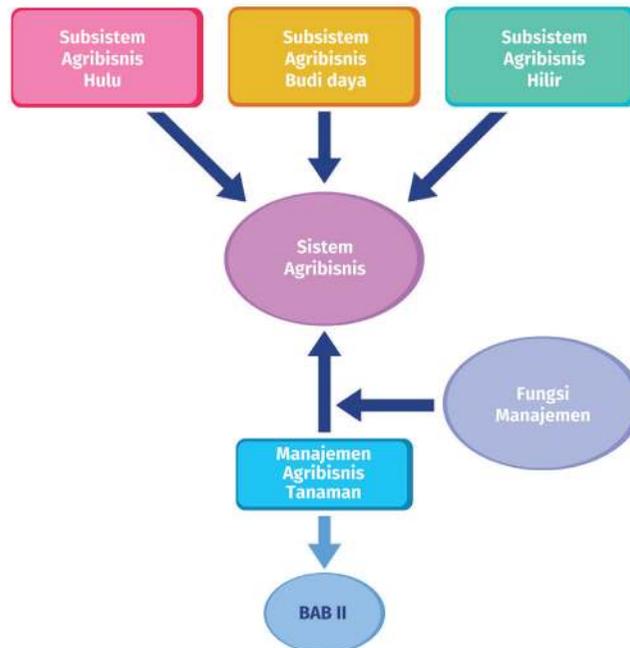


## Pertanyaan Pemantik

Setiap hari di meja makan kalian selalu tersedia nasi lengkap dengan berbagai lauk pauknya, ada tempe, tahu, ikan goreng dan sambal, pernahkah kalian membayangkan perjalanan makanan yang kalian konsumsi hingga ke meja makan? Makanan dari produk-produk hasil pertanian tersebut, mengalami proses yang panjang sebelum sampai ke tangan konsumen mulai dari benih hingga panen dan pengolahan, banyak sekali pihak yang terlibat di dalam prosesnya. Tahukah kalian siapa saja pihak yang terlibat tersebut? Apa yang terjadi jika ada salah satu pihak yang bermasalah dalam prosesnya? Tahukah kalian diperlukan sebuah sistem agribisnis yang perlu dikelola dengan baik agar produk pertanian bisa sampai ke tangan konsumen?



## Peta Konsep



Gambar 1.1 Peta Konsep Manajemen Agribisnis Tanaman

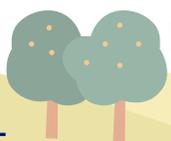
## A. Sistem Agribisnis Tanaman



### Apersepsi Awal



Gambar 1.2 Aneka Produk Agribisnis Tanaman di Supermarket  
Sumber: Yustinanda (2023)



Pernahkah kalian mengamati produk hasil agribisnis pertanian di supermarket atau pasar? Mulai dari buah-buahan dan sayuran segar, sampai produk olahan seperti tahu, tempe, minyak goreng, dan masih banyak lagi. Pernahkah kamu berpikir bagaimana rangkaian proses produksi yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk pertanian? Pihak apa saja yang terlibat dalam proses produksi? Jangan lupa produsen pupuk, pestisida, petani, penjual merupakan bagian dari proses produksi tersebut yang membentuk suatu rantai sistem agribisnis tanaman.



### Kata Kunci

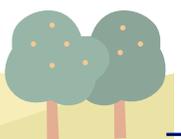
fungsi manajemen, manajemen agribisnis



### Materi

Ketika menikmati makanan pedas pernahkah kalian membayangkan perjalanan panjang cabai hingga ke tangan konsumen? Dalam melakukan budi daya cabai, petani cabai membutuhkan banyak pihak untuk bekerja sama, mulai dari proses persiapan bahan tanam hingga penjualan dan sampai ke tangan konsumen seperti rumah makan dan pabrik saus sambal. Coba kalian sebutkan pihak-pihak mana saja yang terlibat di dalam proses tersebut?

Untuk mempermudah menjawab pertanyaan tersebut, cobalah lakukan aktivitas berikut. Perhatikan Gambar 1.3, setiap bagian merupakan pihak-pihak yang berperan dalam agribisnis tanaman. Buatlah hubungan antarbagian sehingga membentuk hubungan yang bermakna dalam kegiatan agribisnis tanaman.





Gambar 1.3 Pihak-Pihak yang Berperan dalam Agribisnis Tanaman

Apakah yang kalian peroleh setelah menghubungkan bagian-bagian tersebut? Utarakan pendapat kalian tentang hubungan antara pihak-pihak yang berperan dalam sistem agribisnis tanaman.

Agribisnis Tanaman memiliki definisi yang sangat luas, tidak hanya tentang bagaimana melakukan budi daya tanaman tetapi juga meliputi penyediaan pupuk, pestisida, alat mesin pertanian, modal hingga distribusi, pemasaran, dan pengolahan hasil pertanian.

Istilah agribisnis pertama kali diperkenalkan oleh Davis dan Golberg (1957) yang menyatakan bahwa Agribisnis adalah penjumlahan keseluruhan dari semua kegiatan yang menyangkut manufaktur dan distribusi dari sarana produksi pertanian, kegiatan yang dilakukan usaha tani, serta penyimpanan, pengolahan, dan distribusi produk pertanian, serta produk-produk lain yang dihasilkan dari produk pertanian. Berdasarkan definisi tersebut dapat kita ketahui bahwa agribisnis adalah suatu sistem yang terdiri atas subsistem-subsistem yang tergabung di dalamnya harus saling bekerja sama dan tersinkronisasi secara baik. Untuk lebih jelasnya mari kita simak skema sistem agribisnis tanaman seperti di Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Sistem Agribisnis Tanaman

Skema di atas menggambarkan bahwa agribisnis terdiri atas tiga subsistem dan satu subsistem tambahan, yaitu Subsistem Agribisnis Hulu, Subsistem Budi Daya/Usaha Tani, Subsistem Agribisnis Hilir serta Subsistem Layanan Pendukung Agribisnis.

1. Subsistem Agribisnis Hulu (*Up-stream Agribusiness*)  
Subsistem agribisnis hulu mencakup seluruh kegiatan penyediaan sarana produksi pertanian seperti pupuk, benih, pestisida, dan alat mesin pertanian.
2. Subsistem Budi Daya/Usaha Tani (*On-farm Agribusiness*)  
Subsistem Budi Daya/Usaha Tani sering juga disebut pertanian primer, merupakan seluruh kegiatan terkait budi daya tanaman, mulai dari persiapan lahan, persiapan bahan tanam, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan tanaman, pengairan, pemupukan, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman, hingga kegiatan panen
3. Subsistem Agribisnis Hilir (*Down-stream Agribusiness*)  
Subsistem Agribisnis Hilir meliputi kegiatan pascapanen, distribusi dan pemasaran serta pengolahan hasil pertanian.
4. Subsistem Layanan Pendukung Agribisnis  
Subsistem ini menyediakan jasa layanan pendukung untuk agribisnis pertanian seperti menyediakan modal melalui berbagai lembaga keuangan seperti Bank dan koperasi, selain itu ada Lembaga Penelitian (R&D), Lembaga Penyuluhan, Lembaga Pendidikan dan Pelatihan serta Jasa Transportasi yang semuanya mendukung sistem Agribisnis Tanaman.



Dari subsistem-subsistem tersebut, agribisnis akan menghasilkan banyak unit bisnis dan pelaku bisnis yang terdapat pada setiap subsistem.

### Pojok Info

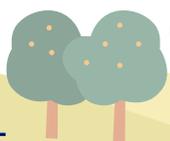
Koperasi Unit Desa (KUD) memiliki peran penting dalam perkembangan agribisnis di Indonesia. Sejarah awal KUD dimulai pada tahun 1963, ketika pemerintah memprakarsai pembentukan Koperta untuk petani, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan makanan pokok, terutama padi. Pada tahun 1966-1967 Koperta dikembangkan menjadi BUUD (Badan Usaha Unit Desa), yang memiliki tugas utama adalah untuk membantu para petani dalam mengatasi masalah proses produksi (termasuk kredit dan ketentuan bagi hasil), penyediaan sarana produksi, serta pengolahan dan pemasaran hasil produksi. Dalam rangka tugas inilah, BUUD melakukan pembelian gabah, menggiling gabah dan menyeter beras ke Dolog, serta menjadi penyalur pupuk. Kemudian, konsep pengembangan koperasi di pedesaan ini disatukan menjadi BUUD/KUD. Dari sini terbentuklah KUD yang secara bertahap menggantikan peran BUUD. Pemerintah menetapkan strategi tiga tahap pembinaan KUD, yaitu: ofisialisasi (ketergantungan kepada pemerintah masih sangat besar), deofisialisasi/debirokratisasi (ketergantungan kepada pemerintah secara bertahap dikurangi), dan otonomi (kemandirian). Hingga saat ini KUD masih sangat berperan pada sektor agribisnis terutama dalam penyediaan kredit untuk petani dan pemasaran hasil produksi pertanian.



### Diskusi

Kalian telah mempelajari tentang sistem agribisnis tanaman, ada bermacam-macam bentuk usaha agribisnis dalam setiap sistem agribisnis dengan komoditas atau produk yang juga bermacam-macam jenis. Selanjutnya lakukan kegiatan berikut untuk memperdalam pemahaman kalian tentang sistem agribisnis tanaman.

1. Telusuri informasi digital berbagai perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis, minimal 30 perusahaan baik dari luar maupun dalam negeri.
2. Kelompokkan perusahaan tersebut sesuai dengan subsistem dalam agribisnis.



3. Tentukan, jenis usaha apa yang paling cocok untuk kalian kembangkan, dan jelaskan alasannya.
4. Tuangkan usaha pilihan kalian dalam materi presentasi, selanjutnya presentasikan di depan kelas

**Tabel 1.1** Blangko Diskusi Sistem Agribisnis Tanaman

### BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Nama Usaha Agribisnis	Komoditas/Produk	Sistem Agribisnis

**Diskusi**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

.....

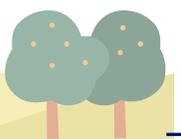
.....

.....

.....

.....

.....



## B. Fungsi Manajemen Dalam Agribisnis



### Apersepsi Awal

Pernahkah kalian mendengar istilah “*Good Agricultural Practice*” atau yang biasa disingkat dengan GAP? GAP adalah sebuah sistem sertifikasi dalam bidang budi daya tanaman yang baik sesuai dengan standar yang sudah ditentukan. GAP merupakan persyaratan wajib bagi produsen di bidang pertanian apabila produknya ingin diterima di pasar bebas dunia. Dalam penerapan GAP, diperlukan manajemen agribisnis yang dapat menjamin seluruh kegiatan agribisnis tanaman dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP).



### Kata Kunci

manajemen, fungsi manajemen, manajemen agribisnis



### Materi

Pada subbab sebelumnya, kita sudah mempelajari tentang Sistem Agribisnis Tanaman yang terdiri atas beberapa subsistem yang bersifat timbal balik dan saling memengaruhi. Semua subsistem tersebut diharapkan dapat bersinergi satu sama lain untuk meningkatkan daya saing agribisnis. Untuk itulah diperlukan sebuah manajemen agribisnis yang mana pengelolaan bisnis secara efektif dan efisien di setiap subsistem akan dapat mendukung pengelolaan bisnis untuk subsistem lainnya.

Menurut Hasibuan (2017) manajemen adalah ilmu dan seni yang mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan tertentu. Manajemen merupakan proses membuat keputusan dari informasi-informasi dan pengalaman, untuk mempergunakan sumber daya yang dimiliki sehingga tujuan perusahaan secara objektif dapat tercapai. Dengan demikian, manajemen agribisnis, merupakan pengembangan fungsi dari sistem agribisnis yang bersifat dinamis, mengoordinasikan sumber daya pertanian dalam arti luas sehingga bisnis pertanian dapat memberikan manfaat dan



keuntungan bagi pelaku-pelaku yang terlibat, mulai dari subsistem hulu sampai subsistem hilir.

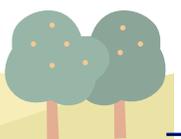
Manajemen agribisnis harus dibedakan dengan manajemen yang lainnya, mengingat karakteristik dari agribisnis yang khas. Menurut Downey dan Erickson (1992) beberapa alasan yang membedakan manajemen agribisnis dengan manajemen yang lain adalah sebagai berikut.

- a) Keanekaragaman jenis bisnis yang sangat banyak agribisnis baik dari sektor hulu maupun hilir.
- b) Jumlah pelaku agribisnis yang besar.
- c) Hampir semua agribisnis terkait erat dengan pengusaha tani, baik langsung-maupun tidak langsung.
- d) Keragaman skala usaha di sektor agribisnis, dari yang berskala rumah tangga, skala usaha kecil sampai perusahaan besar.
- e) Persaingan pasar yang ketat, khususnya pada agribisnis yang berskala kecil.
- f) Falsafah cara hidup (*the way of life*) tradisional yang dianut para pelaku agribisnis membuat cenderung lebih tradisional dari bisnis lainnya.
- g) Badan usaha agribisnis cenderung berorientasi dan dijalankan oleh petani dan keluarganya.
- h) Produksi agribisnis sangat bersifat musiman.
- i) Kenyataan bahwa agribisnis tergantung pada lingkungan eksternal atau gejala alam.
- j) Dampak dari program dan kebijakan pemerintah yang mengena langsung pada sektor agribisnis.

Rahim dan Hastuti (2005) menjabarkan lima fungsi manajemen dalam agribisnis, yaitu fungsi perencanaan, fungsi pengorganisasian, fungsi pengarahan, fungsi pengawasan, dan fungsi evaluasi. Kelima fungsi tersebut wajib diterapkan pada setiap subsistem agribisnis untuk memastikan suatu sistem agribisnis dengan baik dan berkesinambungan antarsubsistem.

#### 1. Fungsi Perencanaan

Fungsi perencanaan dalam sistem agribisnis harus memiliki enam unsur, yaitu *way* (cara), *why* (mengapa), *where* (di mana), *when* (kapan), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana) (Manullang, 1996)



Berdasarkan jawaban-jawaban dari pertanyaan di atas, suatu rencana sistem agribisnis, harus memuat hal-hal sebagai berikut.

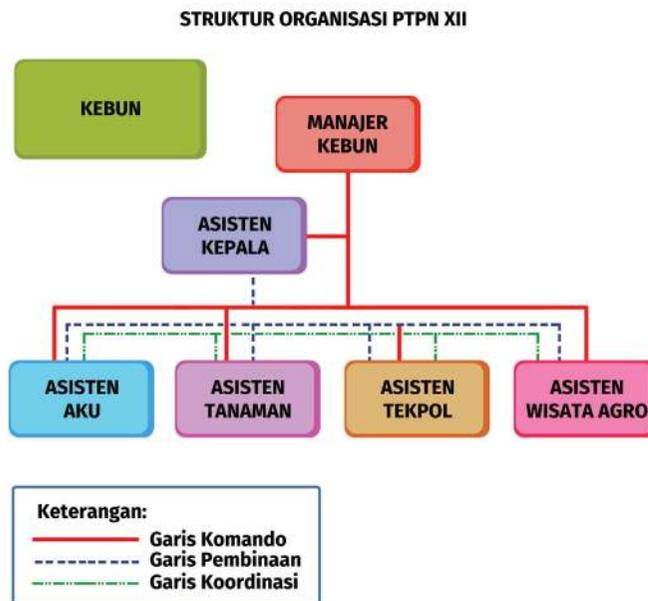
- (a) *Way* (cara): merupakan penjabaran dari perincian kegiatan apa saja yang dibutuhkan dalam penciptaan suatu produk agrobisnis dengan memanfaatkan faktor-faktor produksi. Dalam perencanaan sebaiknya diperinci proses produksi yang dilakukan serta pendistribusian produk melalui proses pemasaran agribisnis agar apa yang menjadi tujuan dapat dicapai.
- (b) *Why* (mengapa): merupakan penjelasan dari mengapa kegiatan-kegiatan agribisnis harus dikerjakan dan mengapa tujuan yang ditentukan itu harus dicapai, misalnya target penjualan yang harus dipenuhi untuk mencapai profit serta pemilihan strategi pemasaran untuk pencapaian *customer satisfaction*.
- (c) *Where* (di mana): merupakan penjelasan tentang di mana lokasi fisik setiap kegiatan agribisnis tersebut dikerjakan, pemilihan lokasi fisik sangat penting dalam manajemen agribisnis karena dengan pemilihan lokasi yang tepat, manajemen dapat memastikan ketersediaan fasilitas untuk mendukung penyelesaian pekerjaan agribisnis. Pertimbangan pemilihan lokasi yang perlu diutamakan adalah akses lokasi dengan bahan baku dan konsumen.
- (d) *When* (kapan): merupakan penjelasan mengenai waktu mulai dan selesai suatu pekerjaan, baik untuk tiap-tiap bagian pekerjaan maupun untuk seluruh pekerjaan. Di sini harus ditetapkan standar waktu untuk mengerjakan, baik bagian-bagian pekerjaan maupun untuk seluruh pekerjaan yang dilakukan dalam agribisnis, seperti kapan order mulai dikerjakan? Kapan order mulai diselesaikan?
- (e) *Who* (siapa): merupakan penjelasan tentang sumber daya manusia dalam agribisnis atau yang akan mengerjakan pekerjaan tersebut, baik mengenai kuantitas dan kualitas maupun kontinuitas, yaitu kualifikasi-kualifikasi pegawai, seperti keahlian, pengalaman, dan sebagainya. Di sini harus pula dijelaskan tentang *authority*, *responsibility* setiap pegawai. Apakah yang mengerjakan tugas itu karyawan atau manajer



(f) *How* (bagaimana): merupakan penjabaran tentang teknik mengerjakan pekerjaan dalam agribisnis dapat dilakukan dengan penerapan kerja secara manual atau dengan menggunakan mesin. Secara ringkas, tahap ini merupakan penetapan SOP (*Standard Operational Procedure*) dari tiap-tiap pekerjaan dalam kegiatan agribisnis tanaman. Dalam SOP juga berisi standar kualitas produk, kuantitas produk yang dihasilkan, serta kecepatan produksi, dan sebagainya.

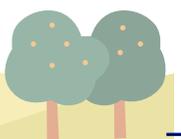
## 2. Fungsi Pengorganisasian (*Organizing*)

Menurut Terry dan Rue (1993) fungsi pengorganisasian (*organizing function*) adalah mengelompokkan dan menentukan berbagai kegiatan penting dan memberikan kekuasaan untuk melaksanakan kegiatan. Oleh karena itu, dalam pengorganisasian pimpinan perusahaan wajib membuat struktur organisasi agar lebih memudahkan dalam memberikan perintah, pengarahan, pengawasan serta memperjelas alur koordinasi.



**Gambar 1.5** Struktur Organisasi Divisi Kebun PTPN XII

Amatilah Struktur Organisasi Divisi Kebun PTPN XII (Gambar 1.5) Di gambar tersebut digambarkan dengan jelas alur komando, pembinaan, dan koordinasi bahwa manajer kebun



sebagai atasan berhak memberikan perintah dan arahan kepada asisten kepala, asisten aku, asisten tanaman, asisten tekpul dan asisten wisata agro. Lebih jauh lagi Terry dan Rue (1993) menjabarkan fungsi pengorganisasian, meliputi:

- a. *identity*, menetapkan dengan teliti dan menentukan pekerjaan yang akan dilaksanakan;
- b. *break work down*, membagi pekerjaan dan menugaskan pada orang-orang tertentu ;
- c. mengelompokkan tugas yang sama dalam satu *workstation*;
- d. menentukan kualifikasi dan spesifikasi kerja pada setiap *workstation*;
- e. *workstation* dikelompokkan kembali menjadi satuan-satuan yang dapat dipimpin dan saling berhubungan;
- f. mendistribusikan pekerjaan, lingkup pertanggung-jawaban, dan jangkauan kekuasaan (*span of control*) yang akan dilaksanakan;
- g. mengubah dan menyesuaikan organisasi berdasarkan hasil evaluasi;
- h. koordinasi.

Dalam pengorganisasian ini peran seorang manajer agribisnis sangat penting dalam membuat keputusan dan menempatkan sumber daya manusia di tempat-tempat yang tepat sesuai dengan keahlian masing-masing. Untuk itu ketika melakukan perekrutan sumber daya manusia seorang manajer harus memahami dengan baik jenis-jenis pekerjaan dalam perusahaan agribisnis dan kualifikasi pekerja yang dibutuhkan dalam melakukan pekerjaan tersebut. Contohnya adalah dalam sebuah usaha agribisnis budi daya melon, dalam struktur organisasinya terdapat pimpinan atau manajer, administrasi, operator *greenhouse*, dan pekerja lapang. Dalam hal ini manajer harus memahami kualifikasi setiap karyawan sehingga bisa menempatkan karyawannya di tempat yang tepat, misal untuk operator *greenhouse* maka harus memiliki kualifikasi kompeten dalam melakukan budi daya tanaman secara hidroponik.

### 3. Fungsi Pengarahan/Penggerakkan (*leading/actuating*)

Setiap perusahaan agribisnis mempunyai tujuan yang harus dicapai agar perusahaan tersebut tetap hidup. Dalam rangka

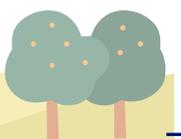


pencapaian tujuan tersebut maka pimpinan perusahaan memiliki tugas untuk memberikan pengarahan kepada karyawan/pekerja sehingga pekerjaan dapat berjalan lancar. Menurut Downey dan Erickson (1992), pengarahan dapat ditujukan untuk menentukan kewajiban dan tanggung jawab, menetapkan hasil yang harus dicapai, mendelegasikan wewenang yang diperlukan, dan menciptakan keinginan untuk berhasil. Amatilah Struktur Organisasi PTPN XII (Gambar 1.4), di gambar tersebut sangat jelas digambarkan alur komando, pembinaan dan koordinasi. Komando dan pembinaan merupakan pengarahan yang berhak diberikan oleh manajer kebun kepada bawahannya. Dalam teori motivasi, manajer tidak hanya memberikan perintah tetapi juga pembinaan atau motivasi kepada bawahannya untuk dapat mencapai tujuan perusahaan. Menurut Hasibuan (2010) terdapat dua jenis motivasi yang bisa diberikan kepada bawahan, yaitu motivasi positif dan motivasi negatif.

1. Motivasi positif (insentif positif); manajer memotivasi bawahan dengan memberikan apresiasi kepada mereka yang berprestasi baik, baik berupa hadiah, pujian, atau kenaikan gaji. Dengan motivasi positif ini pada umumnya semangat kerja bawahannya akan meningkat karena tingkat kepuasan bawahan meningkat.
2. Motivasi negatif (insentif negatif); manajer memberikan motivasi dengan cara memberikan hukuman kepada mereka yang pekerjaannya kurang baik (prestasi rendah). Motivasi negatif ini dapat meningkatkan semangat kerja bawahan dalam jangka pendek karena mereka takut dihukum; tetapi untuk jangka waktu panjang cenderung kurang baik.

#### 4. Fungsi Pengawasan (*Controlling*)

Fungsi pengawasan (*controlling function*) diperlukan untuk mengukur ketercapaian pelaksanaan tujuan-tujuan perusahaan dan penentuan sebab-sebab terjadinya penyimpangan dan mengambil tindakan-tindakan korektif bila tidak sesuai dengan tujuan. Selain itu mengetahui kelemahan dan kesulitan yang dihadapi oleh karyawan atau pekerja berdasarkan penemuan-penemuan yang terjadi sehingga dapat diambil tindakan untuk memperbaikinya, baik pada waktu itu maupun pada waktu yang akan datang. Menurut Manullang (1996), terdapat empat macam dasar penggolongan jenis pengawasan, yakni sebagai berikut.

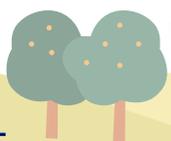


- (1) Waktu pengawasan, dapat dilakukan dengan pengawasan preventif dan represif.
  - a) Pengawasan preventif, yaitu pengawasan dilakukan sebelum terjadinya penyelewengan, kesalahan atau *deviation*. Jadi, diadakan tindakan pencegahan agar jangan terjadi kesalahan di kemudian hari.
  - b) Pengawasan represif, yaitu pengawasan setelah rencana sudah dijalankan, dengan kata lain diukur hasil-hasil yang dicapai dengan alat pengukur standar yang telah ditentukan terlebih dahulu.
- (2) Objek pengawasan; objek pengawasan agribisnis dapat dilakukan mulai dari hulu/*input* sampai ke hilir atau *output* seperti pengadaan/distribusi bahan baku, proses produksi (usaha tani), proses pengolahan hasil pertanian, pemasaran atau distribusi, dan keuangan atau *budgeting*;
- (3) Subjek pengawasan, berkaitan dengan siapa yang mengadakan pengawasan, baik di dalam (intern) perusahaan, seperti proses produksi dan keuangan, maupun di luar (ekstern) perusahaan seperti distribusi pemasaran.
- (4) Cara mengumpulkan fakta-fakta guna pengawasan dapat dilakukan dengan personal observation, laporan lisan (*oral report*), laporan tertulis (*written report*), dan *control by exception*.

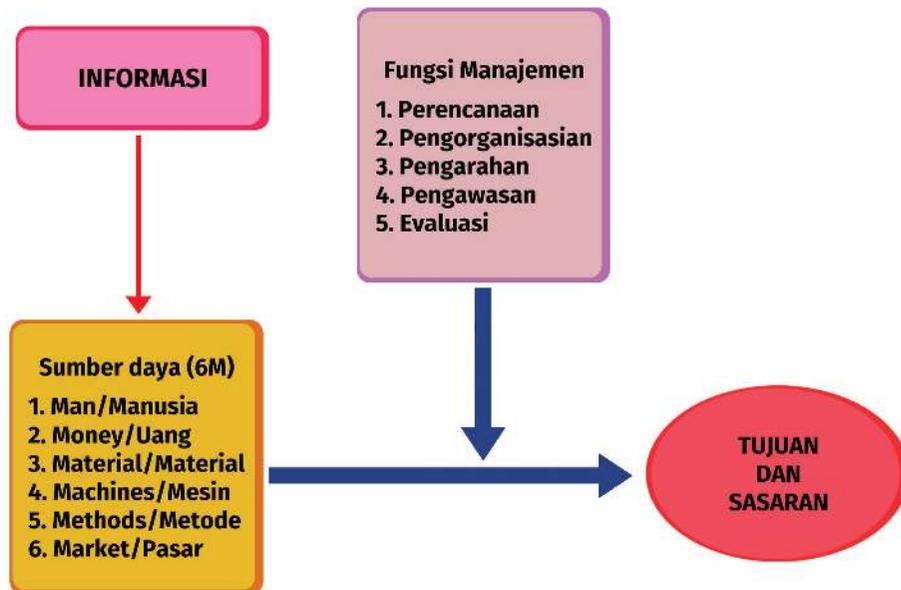
## 5. Fungsi Evaluasi (*Evaluation*)

Fungsi Evaluasi (*evaluation*) merupakan fungsi manajemen untuk menilai pelaksanaan sistem agribisnis (baik yang sedang dilaksanakan maupun yang sudah terlaksana). Dalam fungsi evaluasi, kita akan mengetahui apakah pelaksanaan sistem agribisnis tersebut sudah sesuai atau apakah ada penyimpangan, selain itu dari evaluasi akan diketahui apakah tujuan atau sasaran yang ditetapkan tercapai. Evaluasi dilakukan di seluruh subsistem agribisnis, misalnya dari bahan baku dapat dievaluasi persediaan bahan baku yang digunakan, baik dari jumlah, kualitas, maupun kontinuitasnya.

Fungsi manajemen agribisnis tanaman digunakan untuk mengatur kegiatan operasional yang dilaksanakan oleh perusahaan atau organisasi agribisnis untuk mencapai tujuan. Kegiatan-kegiatan operasional seperti pengadaan bahan baku,

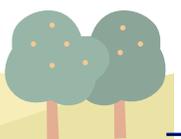


proses produksi, proses pengolahan, pemasaran, administrasi, dan kegiatan personalia harus diatur seefektif dan seefisien mungkin agar tujuan perusahaan atau organisasi tercapai. Pengaturan tersebut dapat disebut mekanisme kerja manajemen agribisnis yang digambarkan pada bagan di Gambar 1.6.



Gambar 1.6 Mekanisme Kerja dan Fungsi-fungsi Manajemen

Kegiatan manajemen diawali dengan masukan informasi untuk memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk mencapai tujuan dan sasaran yang sudah ditetapkan oleh perusahaan atau organisasi (Gambar 1.6). Di sinilah fungsi manajemen diperlukan agar kegiatan pemanfaatan sumber daya untuk mencapai tujuan berjalan lebih optimal melalui sistem manajerial.



## Pojok Info

Tahukah kalian? Dewasa Ini berkat kemajuan teknologi, melakukan manajemen agribisnis tanaman terasa lebih mudah, terutama untuk petani pemula dan perusahaan *start-up* dalam bidang agribisnis. Banyak aplikasi untuk membantu melakukan fungsi-fungsi manajemen dalam agribisnis tanaman, salah satunya adalah aplikasi petani Apps (Gambar 1.7) yang bisa diunduh di Google Play Store pada tautan <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.syngenta.commercial> sedangkan untuk informasi fitur-fitur yang ditawarkan dan cara penggunaan aplikasi diperoleh melalui tautan <https://petani-nk.com/>



**Gambar 1.7** Tampilan Antarmuka Fitur-Fitur Petani Apps  
Sumber: PT. Syngenta Indonesia (2021)

## C. Penerapan Manajemen dalam Proses Agribisnis Tanaman

### Apersepsi Awal

Setelah mengetahui tentang fungsi manajemen dalam agribisnis tanaman, kita akan mempelajari tentang penerapan manajemen dalam proses agribisnis tanaman secara riil. Kegiatan apa saja yang perlu dikelola dengan baik agar perusahaan atau organisasi agribisnis mampu mencapai tujuannya?

### Kata Kunci

manajemen, proses agribisnis tanaman, produksi pertanian



## Materi

Seperti yang telah kalian pelajari pada Subbab 1, usaha agribisnis tanaman sangat bervariasi dan sangat tergantung pada komoditas yang diusahakan, namun menurut Said dan Intan (2001) penerapan manajemen dalam proses bisnis tanaman diperlukan dalam kegiatan berikut.

### 1. Perencanaan Produksi Pertanian

Perencanaan dalam produksi pertanian meliputi pemilihan komoditas, pemilihan lokasi produksi dan pertimbangan fasilitas, serta skala usaha. Setelah ketiga hal tersebut diputuskan, dibuatlah rencana yang lebih spesifik menyangkut kebutuhan input-input serta perlengkapan produksi.

#### a. Pemilihan Komoditas Pertanian

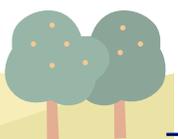
Pemilihan komoditas yang akan diusahakan memegang peranan penting dalam keberhasilan usaha produksi pertanian. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan komoditas adalah permintaan pasar, biaya produksi, pemasaran serta kesesuaian iklim dan topografi dengan komoditas yang akan diproduksi

#### b. Pemilihan Lokasi Produksi Pertanian dan Penempatan Lokasi

Untuk usaha agribisnis berskala menengah dan besar, pemilihan lokasi produksi pertanian akan memberikan pengaruh besar terhadap keberlangsungan usaha terutama. Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi antara lain lokasi bahan baku, ketersediaan sarana dan prasarana fisik penunjang, ketersediaan tenaga kerja, dan lokasi pemasaran. Untuk usaha agribisnis skala kecil atau rumah tangga umumnya pemilihan lokasi berdasarkan domisili petani.

#### c. Penentuan Skala Usaha Pertanian

Ada tiga skala usaha pertanian, yaitu kecil, menengah, dan besar. Skala usaha berkaitan dengan ketersediaan input (sumber daya yang tersedia) dan pasar. Dalam mempertimbangkan skala usaha harus diperhitungkan input yang dimiliki, yakni modal, tenaga, bahan baku,



peralatan, dan sumber daya manusia kemudian juga mempertimbangkan pasar yang ada, jangan sampai penawaran lebih besar daripada permintaan. Selain itu karakteristik komoditas juga memengaruhi skala usaha, tanaman hortikultura umumnya dapat diusahakan dalam skala kecil namun efisien dan menguntungkan akan tetapi tanaman perkebunan seperti teh, kopi, karet, dan sebagainya sangat tidak efisien jika diusahakan dalam skala kecil sehingga dibentuklah pola kemitraan seperti Perkebunan Inti Rakyat.

d. Perencanaan Proses Produksi

Tahap selanjutnya setelah perencanaan komoditas, lokasi dan skala usaha adalah perencanaan proses produksi. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan proses produksi adalah biaya produksi, penjadwalan proses produksi, pola produksi, dan sumber-sumber input dan sistem pengadaannya.

1) Biaya Produksi Pertanian

Perencanaan biaya produksi berkaitan dengan kemampuan pembiayaan produksi pertanian yang dimiliki oleh perusahaan, baik bersumber dari modal sendiri maupun dari sumber luar, seperti kredit, penjualan saham, dan sumber-sumber pembiayaan lainnya.

2) Penjadwalan Proses Produksi Pertanian

Penjadwalan proses produksi pertanian sangat berkaitan dengan lama periode produksi komoditas yang diusahakan. Penjadwalan proses produksi dalam usaha pertanian budi daya dilakukan secara terperinci mulai dari pembukaan lahan, pembibitan, penanaman, pengairan, pemupukan, pengendalian hama penyakit sampai kepada pemanenan dan penanganan pasca-panen. Untuk komoditas yang periode produksinya pendek seperti tanaman hortikultura semusim masa panen hendaknya disesuaikan dengan waktu ketika kecenderungan permintaan dan harga komoditas tersebut tinggi, kemudian dihitung mundur. Sebagai contoh, agribisnis cabai memiliki periode produksi selama tiga bulan sejak penanaman. Jika diperkirakan permintaan dan harga cabai sangat tinggi pada bulan



Desember dan Januari, maka tiga bulan sebelum bulan Desember mulai dilakukan penanaman, yakni pada akhir bulan Agustus sampai awal September. Jika pembibitan dan pengolahan lahan cabai memerlukan waktu satu setengah bulan maka pembibitan dapat dimulai pada pertengahan bulan Juli.

Untuk tanaman yang masa produksinya panjang seperti tanaman perkebunan biasanya penjadwalan secara rinci dilakukan secara bertahap, walaupun tetap ada perencanaan jangka panjang yang menyeluruh.

### 3) Perencanaan Pola Produksi Pertanian

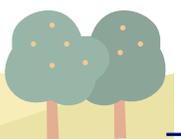
Pola produksi dapat dibagi ke dalam beberapa bentuk, antara lain berdasarkan jumlah komoditas dan sistem produksi.

a. Jumlah komoditas yang diproduksi dalam satu kali masa produksi, yaitu komoditas tunggal, komoditas ganda, dan multikomoditas; misalnya jika mengusahakan pola komoditas ganda maka dalam satu kali produksi petani memproduksi dua jenis komoditas seperti tomat dan padi.

b. Sistem produksi, yaitu pergiliran tanaman dan produksi massa.

### 4) Perencanaan Input dan Sarana Produksi Pertanian

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam perencanaan input dan sarana produksi adalah mengidentifikasi input dan sarana produksi yang dibutuhkan, baik dari segi jenis, jumlah, mutu ataupun spesifikasinya. Secara umum, input-input dalam agribisnis adalah bibit, pupuk, obat-obatan, tenaga kerja, dan modal. Di lain pihak, sarana dan prasarana produksi meliputi areal tempat produksi, perlengkapan dan peralatan, bangunan-bangunan pendukung, dan teknologi. Setelah melakukan identifikasi input serta sarana dan prasarana produksi baru disusunlah rencana dan sistem pengadaannya. Dua hal mendasar yang perlu menjadi titik perhatian dalam memilih sistem pengadaan adalah membuat sendiri atau membeli. Contohnya adalah bibit, perlu dipertimbangkan untuk membeli bibit siap tanam dari produsen bibit atau melakukan pembibitan



tanaman sendiri. Keputusan memproduksi sendiri atau membeli sangat tergantung pada perhitungan biaya antara kedua alternatif tersebut.

## 2. Pengorganisasian Input dan Sarana Produksi

Dalam usaha agribisnis tanaman kegiatan pengorganisasian input dan sarana produksi menjadi penentu dalam optimalisasi input dan sarana produksi untuk mencapai tujuan. Kegiatan-kegiatan yang terkait dengan pengorganisasian input dan sarana produksi, meliputi perencanaan persediaan, pengadaan atau pembelian, penyimpanan, pengalokasian, dan pemeliharaan. Selain itu pengorganisasian input dan sarana produksi juga menekankan menekankan pada penempatan fasilitas dan input-input secara tepat dalam suatu rangkaian proses, baik dari segi jumlah maupun mutu dan kapasitas. Contoh riil yang diterapkan pada dunia agribisnis adalah bagaimana perusahaan agribisnis melakukan seleksi tenaga kerja, berdasarkan kualifikasi yang dibutuhkan, misal diperlukan mandor kebun dengan kualifikasi pendidikan SMK Pertanian dan sudah memiliki sertifikat keahlian LSP P1 bidang Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura.

## 3. Pengarahan dalam Agribisnis Tanaman

Pengarahan dalam Agribisnis Tanaman lebih dikhususkan pada manajemen sumber daya manusia. Pengarahan merupakan proses mengelola aktivitas harian dan memelihara organisasi sehingga berfungsi sebagaimana mestinya untuk mencapai tujuan. Pengarahan terhadap karyawan merupakan fungsi penting manajemen. Pengarahan ditujukan untuk menentukan kewajiban dan tanggung jawab, menetapkan hasil yang harus dicapai, mendelegasikan wewenang yang diperlukan, menciptakan hasrat untuk berhasil dan mengawasi agar pekerjaan benar-benar dilaksanakan sebagaimana mestinya. Jadi pengarahan meliputi usaha untuk memimpin, menyelia atau mengawasi, memotivasi, mendelegasikan dan menilai. Contoh pengarahan dalam kegiatan agribisnis tanaman

- a. Manajer kebun bertugas untuk mengatur jadwal pekerjaan di kebun.
- b. Mandor memimpin, mengawasi dan menilai kinerja pekerja di lahan.



- c. Manajer melakukan peningkatan kesejahteraan bagi karyawan.
- d. Adanya absensi masuk dan pulang baik bagi pimpinan, manajer maupun karyawan perusahaan agribisnis.
- e. Manajer melakukan *briefing* secara berkala untuk memberikan pengarahan, pembinaan dan evaluasi.

#### 4. Pengawasan Produksi Pertanian

Pengawasan dalam produksi pertanian dilakukan pada pelaksanaan produksi yang meliputi pengawasan anggaran atau biaya, proses, input (sumber daya), pengaturan jadwal kerja, dan pemasaran yang merupakan upaya untuk memperoleh hasil maksimal dari usaha produksi. Pengawasan produksi pertanian dilakukan agar pelaksanaan produksi dapat berjalan sesuai dengan rencana dan semua karyawan melakukan hal yang telah ditugaskan sesuai dengan pekerjaan masing-masing.

#### 5. Evaluasi Produksi Pertanian

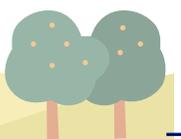
Evaluasi Produksi Pertanian dilakukan secara berkala, mulai dari perencanaan sampai akhir usaha tersebut berlangsung, sehingga jika terjadi penyimpangan dari rencana yang dianggap dapat merugikan, dapat segera dilakukan pengendalian. Pengendalian dalam usaha produksi pertanian berfungsi untuk menjamin agar proses produksi berjalan sesuai dengan input dan keluaran yang sudah direncanakan. Dalam usaha tani, misalnya, pengendalian dapat dilakukan pada masalah kelebihan penggunaan tenaga manusia, kelebihan penggunaan air, kelebihan biaya pada suatu tahap proses produksi, dan lain-lain.

### D. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Serta Lingkungan Hidup (SMK3LH)



#### Apersepsi Awal

Pernahkan kalian mendengar tentang kejadian kecelakaan kerja? Tahukah kamu kecelakaan kerja bisa menurunkan produktivitas perusahaan? Menurutmu siapa yang bertanggung jawab untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan menjamin kesehatan



serta keselamatan kerja pada suatu usaha? Apa yang terjadi apabila kesehatan dan keselamatan kerja serta lingkungan hidup tidak dikelola dengan baik?



### Kata Kunci

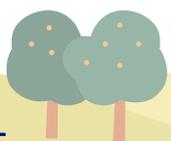
kesehatan kerja, keselamatan kerja, Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan Hidup, SMK3LH



### Materi

Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup adalah salah satu faktor penting yang tidak bisa diabaikan dalam Agribisnis Tanaman. Banyak pekerjaan yang memiliki risiko tinggi yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan baik pekerja, masyarakat sekitar tempat produksi, konsumen dan lingkungan hidup contohnya adalah pengendalian hama penyakit tanaman secara kimiawi yang memanfaatkan zat kimia beracun, selain itu pekerjaan seperti mengoperasikan mesin dan alat berat juga memiliki faktor risiko yang tinggi. Untuk itulah Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Serta Lingkungan Hidup atau yang biasa disingkat SMK3LH wajib direncanakan dan dilaksanakan sebaik mungkin pada suatu usaha agribisnis tanaman.

Di Indonesia sesungguhnya telah dilakukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada tahun 1996 yang diatur oleh Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) No.05 Tahun 1996. Peraturan tersebut diperkuat kembali dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan tujuan agar penerapan SMK3 ini dapat dilakukan di semua aspek kehidupan di dalam masyarakat khususnya pada bidang industri. Menurut PP No. 50 Tahun 2012, Peraturan Pemerintah Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, Di Dalam Bab 1 Ketentuan Umum Pasal 1, yang dimaksud dengan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka mengendalikan risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisiensi dan produktif. Untuk lebih jelas mengenal SMK3LH mari



kita simak tayangan audiovisual pada Gambar 1.8, kalian bisa memindai kode pada Gambar 1.8 atau mengaksesnya melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=-H1ZTKuj7eI> atau kalian bisa mengakses dari sumber lain dengan kata kunci Sistem Manajemen Keselamatan Kerja.



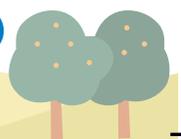
**Gambar 1.8**  
Kode Tayangan  
Audiovisual  
Mengenai  
Pengenalan  
SMK3LH  
Sumber: Masa (2021)

Secara prinsip, penerapan SMK3LH merupakan suatu kewajiban bagi perusahaan yang mempekerjakan pekerja atau buruh minimal 100 (seratus) orang atau yang ruang lingkup pekerjaannya memiliki tingkat potensi bahaya tinggi. Namun tidak menutup kemungkinan bagi perusahaan yang mempekerjakan pekerja atau buruh kurang dari 100 orang dan tidak memiliki potensi bahaya tinggi juga perlu untuk menerapkan SMK3 karena tingginya tuntutan akan produktivitas dan kualitas.

Tujuan SMK3LH yang sangat penting untuk dipahami di antaranya adalah meningkatkan efektivitas perlindungan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi; mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja atau buruh, dan atau serikat pekerja; dan menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan juga efisien guna mendorong produktivitas perusahaan. Untuk lebih jelasnya dampak penerapan SMK3LH yang efektif dapat dilihat pada Gambar 1.9.



**Gambar 1.9** Dampak Penerapan SMK3LH yang efektif



Dalam hal ini manajemen sangat berpengaruh terhadap efektivitas pelaksanaan K3 di sebuah perusahaan karena SMK3LH yang terencana, terukur, terstruktur, dan terorganisasi maka potensi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat dicegah dan dieliminasi sehingga tercipta tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien yang dapat meningkatkan produktivitas perusahaan dengan kualitas yang tinggi.

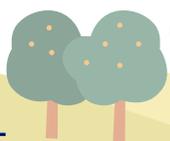


## Kunjungan Industri

Kalian telah mempelajari tentang fungsi manajemen dan penerapan manajemen dalam bidang agribisnis tanaman. Selanjutnya mari kita lakukan kunjungan industri di perusahaan agribisnis tanaman yang ada di daerah sekitar kalian untuk memperoleh pengalaman yang lebih nyata tentang manajemen agribisnis tanaman. Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 siswa. Kalian boleh memilih apakah industri agribisnis tersebut merupakan sistem agribisnis hulu, sistem budi daya tanaman atau agribisnis hilir. Siapkan blangko wawancara yang akan kalian gunakan untuk melakukan mengidentifikasi tentang bagaimana penerapan manajemen agribisnis tanaman dijalankan pada usaha agribisnis tanaman tersebut. Lakukan wawancara pada pimpinan perusahaan atau salah satu manajer perusahaan. Berikut contoh blangko aktivitas kunjungan industri yang dapat kalian kembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Tabel 1.2 Blangko Aktivitas Kunjungan Industri

<b>BLANGKO AKTIVITAS KUNJUNGAN INDUSTRI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....
Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana proses pemilihan komoditas yang diusahakan?	



Alasan Pemilihan Lokasi	
Alasan Penentuan Skala Usaha	
Divisi manajemen apa saja yang terdapat pada perusahaan?	
Bagaimana merencanakan biaya produksi	
Bagaimana merencanakan input baik bahan baku, sarana prasarana dan SDM?	
Bagaimana struktur organisasinya?	
Bagaimana cara melakukan pengawasan?	
Kapan saja pelaksanaan evaluasi dilakukan?	
Bagaimana penerapan SMK3LH dilaksanakan?	

**Diskusi**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Kesimpulan**

.....  
 .....  
 .....





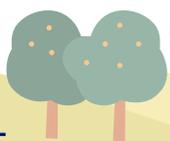
## Diskusi

Berdasarkan hasil kunjungan industri, dan literasi diskusikan tentang hasil pembelajaran yang kalian dapatkan. Diskusikan tentang poin-poin penting yang kalian dapatkan selama dalam wawancara dan hubungkan dengan materi tentang fungsi manajemen yang sudah kalian pelajari. Buatlah laporan sederhana tentang hasil kunjungan industri yang kalian lakukan kemudian presentasikan ke depan kelas.



## Rangkuman

1. Agribisnis Tanaman terdiri atas tiga subsistem dan satu subsistem tambahan, yaitu Subsistem Agribisnis Hulu, Subsistem Budi Daya/Usaha Tani, Subsistem Agribisnis Hilir serta Subsistem Layanan Pendukung Agribisnis.
2. Diperlukan sebuah manajemen agribisnis yang mana pengelolaan bisnis secara efektif dan efisien pada setiap subsistem akan dapat mendukung pengelolaan bisnis untuk subsistem lainnya.
3. Ada lima fungsi manajemen dalam agribisnis, yaitu fungsi perencanaan, fungsi pengorganisasian, fungsi pengarahan, fungsi pengawasan dan fungsi evaluasi. Kelima fungsi tersebut wajib diterapkan pada setiap subsistem agribisnis untuk memastikan suatu sistem agribisnis dengan baik dan berkesinambungan antarsubsistem.
4. Penerapan manajemen dalam proses bisnis tanaman diperlukan dalam kegiatan:
  - Perencanaan Produksi Pertanian, yaitu Pemilihan Komoditas Pertanian, Pemilihan Lokasi Produksi Pertanian dan Penempatan Lokasi, Penentuan Skala Usaha Pertanian, Perencanaan Proses Produksi
  - Pengorganisasian Input dan Sarana Produksi
  - Kegiatan Produksi Pertanian
  - Pengawasan Produksi Pertanian
  - Evaluasi Produksi Pertanian
  - SMK3LH (Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Serta Lingkungan Hidup)





## Asesmen

### Asesmen Nontes

1. Portofolio

Portofolio kalian berupa laporan hasil diskusi kelompok, laporan hasil kunjungan industri yang telah kalian lakukan.

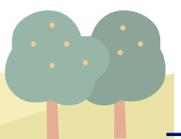
2. Presentasi

Presentasikan hasil diskusi kelompok dan laporan hasil kunjungan industri kelas. Melalui kegiatan presentasi, kalian bisa berbagi pengetahuan dengan teman-teman kalian. Selain itu, selama kegiatan presentasi juga akan dilakukan penilaian terhadap pemahaman kalian terhadap hasil diskusi dan kunjungan industri, cara penyajian presentasi, serta sikap kalian ketika menyajikan presentasi.

### Asesmen Tes

Jawablah pertanyaan berikut ini secara sistematis dan jelas.

1. Berdasarkan materi yang telah kamu pelajari, agribisnis terbagi menjadi tiga subsistem dan satu subsistem penunjang. Jelaskan pendapatmu bagaimana prospek usaha agribisnis berdasarkan subsistemnya dan jelaskan pula alasannya.
2. Jelaskan apa yang dimaksud perencanaan produksi agribisnis, dan hal-hal apa saja yang harus diperhatikan dalam perencanaan produksi.
3. Sebuah pabrik pupuk organik berbahan dasar kotoran kelelawar kesulitan untuk memenuhi target produksi akibat kesulitan bahan baku. Menurut pendapat kalian, apa yang sebaiknya dilakukan oleh tim manajemen dalam mengatasi masalah ini?
4. SMK3LH adalah salah satu hal yang cukup sering diabaikan oleh pengusaha agribisnis terutama skala kecil dan menengah di Indonesia, menurut kamu risiko apa yang mungkin akan dihadapi pengusaha di bidang agribisnis akibat kurangnya manajemen di bidang Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH)?





## Pengayaan

Seperti yang kalian ketahui agribisnis memiliki karakteristik yang berbeda jika dibandingkan bidang usaha lain. Lakukanlah penelusuran digital dan lakukan inventarisasi terhadap beberapa permasalahan agribisnis serta faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan dan kegagalan dari suatu agribisnis tanaman.



## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.

Tabel 1.3 Refleksi Pembelajaran Bab I

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman saya	
	Ya	Belum
Sistem Agribisnis Tanaman		
Fungsi Manajemen		
Penerapan Manajemen dalam Agribisnis Tanaman		



## Perkembangan Proses Produksi Tanaman dan Isu-Isu Global



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini melalui kegiatan literasi, diskusi, dan observasi, diharapkan kalian mampu:

- Menjelaskan perkembangan proses produksi tanaman mulai dari produksi secara konvensional sampai dengan modern beserta alat dan mesin yang digunakan,
- Menjawab tantangan isu global terkait perubahan iklim, ketersediaan pangan dan pertanian berkelanjutan serta penerapan bioteknologi di bidang pertanian.



### Pertanyaan Pemantik

Apakah kalian pernah berpikir, bagaimana manusia dahulu dan masa kini memperoleh makanannya? Bagaimana mereka bercocok tanam? Kapan mereka harus bercocok tanam, apakah harus memperhatikan musim?



## Peta Konsep



Gambar 2.1 Peta Konsep Bab II

## A. Perkembangan Teknologi Produksi Tanaman



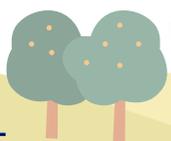
### Apersepsi Awal

Pada bab sebelumnya kalian telah mempelajari tentang proses bisnis. Kali ini kalian akan mempelajari tentang perkembangan teknologi produksi tanaman. Apa itu teknologi produksi tanaman? Bagaimana perkembangan dari zaman dahulu sampai dengan masa kini?



### Kata Kunci

teknologi produksi tanaman, alat dan mesin pertanian, pertanian primitif, pertanian tradisional, pertanian modern, pertanian berkelanjutan





## Materi

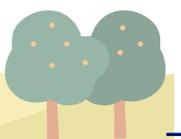
Produksi adalah suatu usaha atau kegiatan yang dikerjakan manusia untuk menghasilkan atau menambah nilai guna barang dan jasa. Seperti contohnya menanam jagung (menghasilkan), mengolah jagung menjadi keripik (menambah nilai guna). Untuk menghasilkan barang-barang ini membutuhkan proses. Proses untuk menghasilkan barang-barang ini disebut proses produksi. Proses produksi membutuhkan teknologi untuk menghasilkan barang yang baik dalam waktu singkat, termasuk produksi tanaman. Teknologi produksi jaman dahulu dengan zaman sekarang berbeda. Jaman dahulu, masyarakat sudah menghasilkan barang, namun peralatan yang digunakan masih sederhana. Meski sederhana namun dapat mempermudah pekerjaan mereka. Peralatan tersebut disebut teknologi tradisional.

Teknologi tradisional masih digunakan sampai sekarang terutama di daerah pedalaman. Pernahkah kalian melihat orang yang menggarap sawah, sebelum ditanami, tanah digemburkan dengan cangkul. Cangkul merupakan peralatan yang sederhana. Cara ini membutuhkan lebih banyak tenaga manusia. Selain itu kita masih melihat pula orang yang menggunakan bajak, dengan tenaga kerbau, namun hal ini tetap menggunakan tenaga manusia. Saat ini manusia sudah lebih maju, menggunakan peralatan hasil teknologi, yaitu traktor. Lalu bagaimana kondisi saat ini perkembangan teknologi produksi tanaman di dunia pertanian? Mari kita simak tayangan pada link <https://www.youtube.com/watch?v=gMA9mRfkWsk> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Kode Tayangan Audio Visual Beberapa Penemuan Luar Biasa dalam Dunia Pertanian

Sumber: Auto Populer (2020)



Tayangan audio visual pada Gambar 2.2 menunjukkan beberapa penemuan alat dan mesin pertanian modern yang dapat memudahkan pekerjaan petani, menghemat waktu dan tenaga. Teknologi tidak selalu yang canggih dan rumit. Teknologi sederhana pun dapat dicipta dan tepat guna, seperti tayangan pada link <https://www.youtube.com/watch?v=PCzkat9bj2g> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Kode Tayangan Audio Visual Inovasi Teknologi Sederhana di Bidang Pertanian

Sumber: Ilmuwan Top (2021)

Masih banyak lagi penemuan teknologi di bidang pertanian. Karya cipta manusia dalam menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan hidup mendasar, berupa pangan, begitu luar biasa. Seperti yang tersaji pada link [https://www.youtube.com/watch?v=\\_pFHAorGQsc](https://www.youtube.com/watch?v=_pFHAorGQsc) atau memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.4.

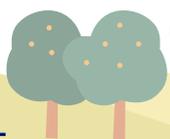


**Gambar 2.4** Teknologi Pertanian Modern di Jepang

Sumber: Seputar Teknologi (2021)

Nah, kalian telah menyimak perkembangan teknologi produksi tanaman saat ini dengan melihat ketiga tayangan di atas. Selanjutnya mari kita telusuri bagaimana perkembangan pertanian khususnya produksi tanaman mulai dari zaman dahulu hingga saat ini. Berikut disajikan bagan perkembangan pertanian (Gambar 2.5).

Berdasarkan bagan di bawah tersebut, dapat kita ketahui tentang fase perkembangan teknologi produksi tanaman. Untuk lebih jelasnya mari kita simak penjelasan berikut ini.



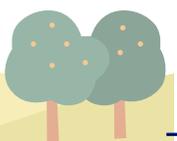


Gambar 2.5 Bagan perkembangan pertanian / teknologi produksi tanaman  
Sumber: Ani (2022)

Kegiatan pertanian menjadi salah satu faktor pendukung munculnya peradaban manusia dan berkembangnya kebudayaan. Mengapa demikian? Manusia dari zaman dahulu sampai dengan sekarang selalu membutuhkan makanan untuk kelangsungan hidupnya. Untuk memenuhi kebutuhan dasar tersebut berkembanglah pertanian. Awalnya, pertanian mengkondisikan sekelompok orang untuk menetap, bercocok tanam, menciptakan alat-alat pendukung. Lambat laun, wajah pertanian seperti yang dilihat saat ini. Berdasarkan perkembangan pertanian, teknologi produksi tanaman dikelompokkan menjadi empat fase.

### 1. Fase I (pertanian primitif)

Pertanian primitif dimulai saat suatu kelompok orang menetap di suatu wilayah dan bercocok tanam secara sederhana untuk menjaga ketersediaan pangan bagi diri mereka sendiri. Fase ini dimulai pada rentang zaman kebudayaan batu muda (Neolitikum), kebudayaan batu besar (Megalitikum), dan kebudayaan perunggu. Kebudayaan Neolitikum ditandai dengan alat-alat bantu pertanian berupa kapak lonjong dan kapak persegi besar yang disebut beliung atau cangkul. Kebudayaan perunggu ditandai dengan alat berupa kapak perunggu.





**Gambar 2.6** Alat pertanian kuno

## 2. Fase II (pertanian tradisional)

Pertanian tradisional adalah sistem bercocok tanam dengan mengandalkan alam, musim dan cuaca, lahan yang digunakan berpindah-pindah, menggunakan alat sederhana seperti pacul, sabit, kampak, parang, garu, gasruk, tugal, *gerejeg* atau *gebotan* untuk merontokkan bulir padi, ketam, ani-ani, lesung untuk menumbuk gabah pascapanen. Kegiatan pertanian tradisional dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga petani sendiri (subsisten), produksi dan produktivitasnya rendah karena hanya menggunakan peralatan yang sederhana sehingga tidak cocok untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat yang semakin meningkat. Pertanian tradisional ditandai dengan adanya nilai-nilai spiritual yang diterapkan dalam bentuk ritual atau upacara-upacara adat, seperti di Jawa Tengah saat menjelang panen padi masyarakat melaksanakan *Wiwitan*, *Nyobeng* di Kalimantan Barat, upacara adat *Jamasan* dan *Kadeso* oleh masyarakat Samin di Blora Jawa Tengah, tradisi *Ngarot* di Indramayu Jawa Barat untuk melestarikan budaya agraris, upacara adat *Legu Dou* atau festival panen di bukit masih dilestarikan oleh masyarakat Tidore, Maluku Utara.

Pertanian tradisional tidak menggunakan pestisida, pupuk kimia sehinggaramahlingkungandanhasilpanenlebihamandan sehat. Namun belum menggunakan teknologi yang membantu kelancaran proses produksi dan masih mengandalkan tenaga manusia atau hewan selama mengerjakan kegiatan pertanian. Sistem yang relatif sederhana menyebabkan biaya atau modal yang diperlukan dalam produksi pertanian masih sangat rendah atau tidak membutuhkan banyak modal.



(a)



(b)

**Gambar 2.7** Alat Panen Tradisional; (a) ani-ani, (b) gebyok

Sumber: Ani (2022)

### 3. Fase III (pertanian modern)

Jumlah manusia semakin banyak menuntut ketersediaan pangan yang semakin banyak pula. Hal ini mendorong berkembangnya sistem pertanian dari tradisional menjadi modern. Awal penerapan sistem pertanian modern atau sering disebut masa “revolusi hijau”, penggunaan pupuk dan pestisida kimia meningkat pesat. Ini membawa dampak positif dengan meningkatnya produktivitas terutama komoditas padi. Hal ini juga didukung dengan teknologi seperti penggunaan alat dan mesin pertanian modern, contohnya traktor, rotavator, garu piring, *sprinkler*, *mist blower*, *cultivator*, dan lain-lain. Selain itu, petani juga diperkenalkan dengan bibit unggul dan sistem pertanian yang baru. Namun, lambat laun penggunaan pupuk dan pestisida kimia memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, serta penggunaan bibit unggul menyebabkan petani tergantung pada bibit yang bersertifikat karena mereka tidak bisa mengembangbiakannya dari F1.

Revolusi hijau mulai diterapkan di Indonesia pada masa Orde Baru. Saat itu, sekitar tahun 1970-1980, pemerintah melakukan investasi besar-besaran terhadap sektor pertanian. Petani diperkenalkan dengan sistem pertanian yang baru, penggunaan pupuk buatan, pestisida, bibit unggul, dan peralatan pertanian modern. Pada saat itu dikembangkan beberapa program untuk meningkatkan produksi pertanian, yaitu sebagai berikut.



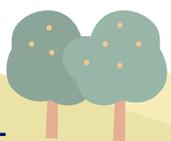
- a. Ekstensifikasi pertanian; merupakan usaha perluasan lahan dengan mencari lahan baru untuk ditanami komoditas, khususnya komoditas pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.
- b. Diversifikasi pertanian; merupakan upaya peningkatan produksi pertanian dengan cara penganeekaragaman jenis tanaman.
- c. Intensifikasi pertanian; merupakan usaha peningkatan hasil pertanian dengan cara mengoptimalkan lahan pertanian yang sudah ada. Usaha tersebut dikenal dengan istilah Panca Usaha Tani. Panca Usaha Tani meliputi: pengolahan tanah yang baik, pemilihan bibit unggul, pemupukan yang tepat, pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta pengairan atau irigasi yang baik.
- d. Rehabilitasi pertanian; merupakan upaya memulihkan lahan dan sumber daya pertanian yang sudah kritis.

Pada saat itu, revolusi hijau berhasil menjadikan Indonesia sebagai negara swasembada pangan besar dunia pada dekade 1980-an. Berikut dampak positif revolusi hijau:

1. meningkatkan ketahanan pangan nasional
2. meningkatkan kesejahteraan petani
3. menguatkan perekonomian pedesaan
4. menyadarkan masyarakat pedesaan akan pentingnya adaptasi teknologi.

Selain berdampak positif, lambat laun revolusi hijau juga berdampak negatif, di antaranya sebagai berikut.

1. Ketergantungan petani terhadap pupuk dan pestisida kimia yang tidak ramah lingkungan serta biaya produksi yang tinggi yang harus ditanggung petani.
2. Ketergantungan petani terhadap bibit unggul.
3. Pencemaran lingkungan.
4. Penggunaan teknologi modern yang tidak merata sehingga menimbulkan kesenjangan. Teknologi modern hanya dapat diterapkan oleh petani kaya.
5. Munculnya kapitalisme di sektor pertanian.
6. Sistem bagi hasil mengalami perubahan. Sistem upah telah menggeser sistem panen secara bersama-



sama. Pemborong membeli seluruh hasil panen dan biasanya menggunakan sedikit tenaga kerja, akibatnya kesempatan kerja di pedesaan berkurang.

7. Modal produksi menjadi lebih mahal.
8. Hilangnya varietas asli tumbuhan.
9. Ledakan hama.

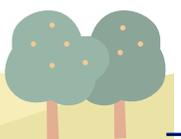
Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan oleh kebijakan revolusi hijau lebih banyak dibanding dengan dampak positif, terutama kerusakan lingkungan akibat pencemaran, masyarakat mulai sadar dan menerapkan pertanian modern yang lebih ramah lingkungan. Contoh pertanian modern yang ramah lingkungan adalah pertanian organik yang terintegrasi, pertanian alami atau pertanian ekologis, pertanian selaras alam, *permaculture*, atau *biodynamic*, pertanian sehat, pertanian presisi dan model-model pertanian yang bermuara pada pertanian berkelanjutan.

#### 4. Fase IV (pertanian berkelanjutan)

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) merupakan pertanian yang dikelola untuk memenuhi kehidupan masyarakat saat ini dan tetap mempertahankan dan meningkatkan kualitas lingkungan serta konservasi sumber daya alam untuk kelangsungan hidup masyarakat yang akan datang. Terdapat tiga indikator keberhasilan pertanian berkelanjutan, yaitu lingkungan lestari, ekonomi meningkat (masyarakat sejahtera) dan secara sosial diterima oleh masyarakat petani.

Kegagalan pertanian modern era revolusi hijau mendorong pakar pertanian dan lingkungan berpikir keras dan merumuskan kembali sistem pertanian ramah lingkungan atau istilahnya *back to nature* (kembali ke alam). Sistem pertanian berkelanjutan sebenarnya merupakan paradigma lama yang diaktualisasikan kembali menjelang abad ke-21.

Indikator sistem pertanian berkelanjutan antara lain: menghasilkan produk pertanian yang berkualitas dengan kuantitas memadai, mendorong dan meningkatkan siklus hidup biologis dalam ekosistem pertanian, membudidayakan tanaman secara alami, memelihara dan meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang, memelihara keragaman genetik sistem pertanian, menghindari seluruh bentuk cemaran yang diakibatkan penerapan teknik pertanian.





## Observasi

Nah, kalian sudah mempelajari tentang perkembangan pertanian atau teknologi produksi tanaman. Selanjutnya mari kita melakukan observasi dan identifikasi di lingkungan pertanian sekitar kita. Lakukan observasi terhadap pertanian yang ada di sekitar kalian, identifikasi teknologi apa yang telah diterapkan, alat pertanian apa saja yang digunakan. Setelah itu, simpulkan sampai pada fase apa praktik pertanian di sekitarmu tersebut.



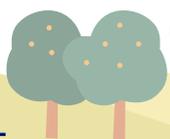
## Diskusi

Selanjutnya, diskusikan hasil observasi dan identifikasi bersama kelompok kalian. Setiap kelompok terdiri atas 4-5 siswa. Pilih satu di antara anggota kelompok sebagai ketua kelompok dan satu lagi sebagai notulis. Ketua kelompok bertugas memimpin jalannya diskusi dan mengatur pembagian tugas dalam kelompok. Notulis bertugas mencatat semua aktivitas diskusi, pertanyaan, gagasan atau pendapat dari setiap anggota, jawaban serta simpulan hasil diskusi. Lakukan diskusi secara baik, harapannya semua anggota kelompok terlibat. Hal ini berguna untuk melatih kerja sama dan saling menghargai pendapat teman. Kemudian hasil diskusi dipresentasikan di hadapan seluruh anggota kelas supaya dapat berbagi pengalaman antarkelompok.

Berikut contoh blangko aktivitas belajar yang dapat kalian kembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Tabel 2.1 Blangko Aktivitas Belajar

<b>BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....



Observasi & Identifikasi	Hasil
Penerapan teknologi pertanian	
Alat dan mesin yang digunakan	
Komoditas yang diusahakan	
Peruntukan/ Jangkauan Pasar	

**Diskusi dan Pembahasan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

.....

.....

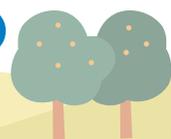
.....

## B. Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim



### Apersepsi Awal

Apakah kalian pernah memperhatikan perubahan cuaca yang tidak menentu? Indonesia dikenal dengan negara yang memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Musim kemarau berkisar antara bulan April–Oktober dan musim penghujan antara bulan Oktober–April. Namun, saat ini sulit memberikan kisaran waktu musim karena pada saat musim kemarau sering



turun hujan yang cukup lebat dan sebaliknya. Fenomena apakah ini? Apa penyebabnya? Bagaimana dampaknya terhadap lingkungan terutama pertanian? Bagaimana solusi mengendalikannya?



### Kata Kunci

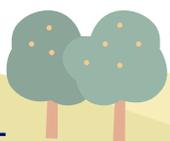
pemanasan global, gas rumah kaca, perubahan iklim

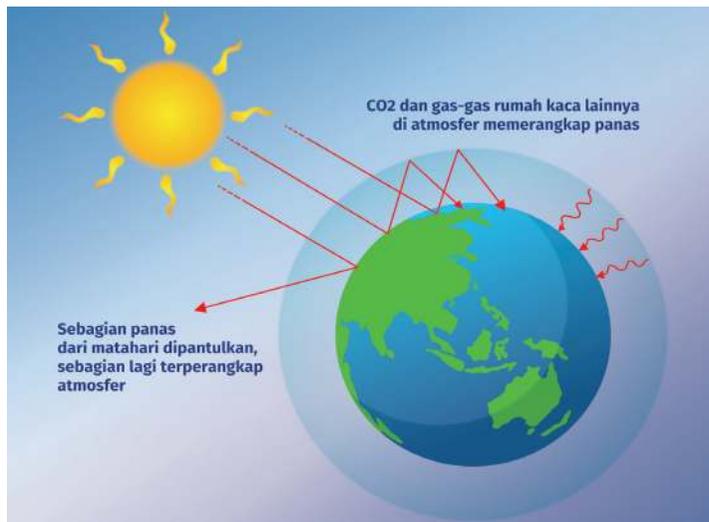


### Materi

Apa itu pemanasan global? Pernahkah kalian merasa gerah berada di dalam rumah kaca? Ya, istilah pemanasan global sering dianalogikan dengan kondisi kita jika berada di dalam rumah kaca. Apa yang kita rasakan?

Pemanasan global adalah suatu keadaan permukaan bumi yang semakin panas secara global yang dipicu oleh aktivitas manusia terutama berkaitan dengan penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) dan kegiatan alih fungsi lahan serta aktivitas lainnya seperti peternakan ruminansia, pembusukan limbah organik, tumpukan sampah dan lain-lain. Aktivitas ini menghasilkan gas-gas seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ), dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dan klorofluorokarbon (CFC), yang dikenal dengan istilah gas-gas rumah kaca. Gas karbondioksida sebagai pencemar utama dihasilkan dari pembakaran bahan bakar minyak, batu bara dan bahan bakar organik lainnya. Gas karbon ini terakumulasi di lapisan atmosfer karena tidak terserap tumbuhan atau kawasan hutan di darat. Sementara paparan panas matahari, terutama radiasi sinar inframerah, tidak dapat terpantul keluar atmosfer karena tertahan lapisan gas rumah kaca. Ini menyebabkan suhu bumi terus naik. Berikut ilustrasi efek rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global (Gambar 2.8.)





**Gambar 2.8** Efek rumah kaca dan pemanasan global

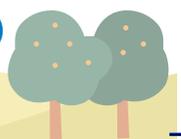
Lalu apa kaitannya pemanasan global dengan perubahan iklim? Marilah kita simak tayangan audio visual berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=L3ysyTio5G8> (Gambar 2.9).



**Gambar 2.9** Kode Tayangan Audio Visual Weathercast: Ancaman perubahan iklim akibat pemanasan global

Sumber: BMKG (2022)

Tayangan audio visual dalam Gambar 2.9. menggambarkan dampak pemanasan global dan kaitannya dengan perubahan iklim. Iklim adalah ukuran rata-rata cuaca, temperatur, curah hujan atau angin pada periode waktu tertentu. Umumnya pada rentang waktu bulanan hingga tahunan atau bahkan jutaan tahun. Iklim dapat berubah, dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu aktivitas manusia dan alam. Silakan simak tayangan pada link <https://www.youtube.com/watch?v=CZ2PaptT4f8> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.10. berikut.





**Gambar 2.10** Kode Tayangan Audio Visual Faktor yang Memengaruhi Perubahan Iklim, dan Dampaknya

Sumber: Balangan Kementan (2019)

Tayangan audio visual pada Gambar 2.10 tersebut menggambarkan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan iklim, dampak perubahan iklim terhadap lingkungan terutama di sektor pertanian serta solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak perubahan iklim.

Nah, kalian sudah menyimak dua tayangan audiovisual pada Gambar 2.9 dan Gambar 2.10. Apakah kalian sudah mendapat gambaran kaitan antara pemanasan global dengan perubahan iklim serta dampaknya terhadap lingkungan? Agar lebih jelas, kalian bisa mencermati infografis berikut (Gambar 2.11-2.13).



**Gambar 2.11** Infografis dampak pemanasan global



Gambar 2.12 Infografis penyebab perubahan iklim



Gambar 2.13 Infografis upaya pencegahan perubahan iklim





## Observasi

Kalian sudah memperoleh informasi dari tayangan audio visual dan infografis. Selanjutnya mari kita melakukan observasi ke stasiun klimatologi, atau industri agribisnis tanaman yang memiliki alat klimatologi untuk memantau curah hujan, intensitas cahaya matahari, kelembapan, suhu, dan kecepatan angin. Atau mungkin di sekolah kalian sendiri memiliki alat klimatologi, kalian bisa praktik bersama instruktur di sekolah. Pada instansi pemerintah terkait seperti balai penelitian pertanian atau industri perkebunan, industri perbenihan biasanya juga memiliki alat klimatologi.

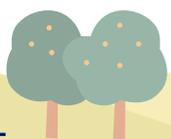


## Diskusi

Diskusikan bersama kelompok apa yang sudah kalian pelajari. Hal ini baik untuk melatih kalian bekerja sama, saling menghargai, kolaborasi, disiplin dan bertanggung jawab. Silakan kalian membentuk kelompok dengan beranggotakan 4-5 orang. Pilih salah satu orang menjadi ketua kelompok dan satu orang sebagai notulis. Ketua kelompok membagi tugas setiap anggota kelompok, dan notulis bertugas mencatat hasil diskusi. Berikut contoh blangko aktivitas belajar yang dapat kalian kembangkan sesuai kebutuhan.

Tabel 2.2 Blangko Aktivitas Belajar

<b>BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....
Eksplorasi dari tayangan audio visual	
Pertanyaan	Jawaban



Eksplorasi dari infografis

Tentang pemanasan global	Tentang perubahan iklim

Data dan informasi hasil observasi

Unsur	Data hasil pengukuran
Cuaca	
Temperatur	
Curah hujan	
Kecepatan angin	

### Diskusi dan Pembahasan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

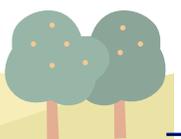
### Kesimpulan

.....

.....

.....

Selanjutnya, presentasikan hasil diskusi kelompok di hadapan kelompok lain untuk saling berbagi pengalaman antarkelompok dan mendapatkan masukan serta tanggapan dari kelompok lain serta guru pembimbing.



## C. Ketersediaan Pangan



### Apersepsi Awal

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi. Pernahkah kalian kekurangan pangan? Menurut kalian faktor apa yang memengaruhi ketersediaan pangan baik lokal, nasional, maupun regional?



### Kata Kunci

krisis pangan, ketahanan pangan, kemandirian pangan



### Materi

Pada materi sebelumnya telah disinggung tentang krisis pangan yang terjadi akibat dampak perubahan iklim. Krisis pangan adalah suatu keadaan kelangkaan pangan yang dialami oleh sebagian besar masyarakat di suatu wilayah yang disebabkan oleh dampak perubahan iklim, kesulitan distribusi pangan, bencana alam dan lingkungan serta konflik sosial termasuk perang. Lingkup wilayah ini dapat meliputi lokal, nasional, regional maupun internasional. Krisis pangan dapat disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya sebagai berikut.

1. Perubahan iklim menyebabkan cuaca tidak menentu sehingga memengaruhi produksi tanaman.
2. Pandemi yang berkepanjangan menyebabkan banyak orang kehilangan mata pencaharian sehingga mengurangi kemampuan keluarga untuk membeli makanan.
3. Harga pupuk yang lebih tinggi menaikkan harga pangan.
4. Perlambatan produksi pangan akibat perang berdampak pada perdagangan dunia. Seperti yang terjadi pada perang Rusia-Ukraina.
5. Rantai distribusi yang panjang menjadi penyebab melambungnya harga pangan



6. Ketidakstabilan ekonomi. Inflasi dan guncangan ekonomi memengaruhi akses pangan bagi banyak orang. Meski makanan tersedia, namun mahal bagi banyak orang sehingga membatasi akses masyarakat terhadap makanan.

Mari kita simak tayangan audiovisual berikut pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=x2Juxosk-V4> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) Gambar 2.14.



**Gambar 2.14** Kode Tayangan Audio Visual  
Kondisi Indonesia Hadapi Krisis Pangan Dunia  
Sumber: Kompas (2022)

Tayangan audio visual pada Gambar 2.14, memaparkan tentang ancaman krisis global, penyebab dan dampak serta kebijakan pangan di Indonesia. Kita lanjut dengan menyimak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=U7dc3q428A0> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.15 berikut.



**Gambar 2.15** Kode Tayangan Audio Visual Pasokan &  
Harga Pupuk, Ancaman di Tengah Krisis Pangan Global  
Sumber: CNBC Indonesia (2022)

Tayangan audio visual pada Gambar 2.15 tersebut menggambarkan kondisi pangan global dan ketergantungan pertanian pada pupuk anorganik. Solusi yang ditawarkan menghadapi kelangkaan pupuk anorganik yaitu dengan menggunakan pupuk organik. Selain melimpah di lingkungan kita, pupuk organik juga ramah lingkungan. Tayangan berikut ini menunjukkan kondisi ketahanan pangan Indonesia di tengah krisis dunia. Mari kita simak bersama pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=8k6GJSDck3k> atau dengan memindai kode respons cepat (*QR code*) pada Gambar 2.16.





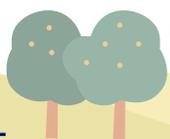
**Gambar 2.16** Kode Tayangan Audio Visual Ketahanan Pangan Indonesia di Tengah Krisis Dunia  
Sumber: Metro TV (2022)

## **Diskusi**

Nah, dari ketiga tayangan tersebut, mari kita diskusikan lebih mendalam terkait ketersediaan pangan. Silakan kalian bersama kelompok masing-masing mendiskusikan tentang permasalahan apa yang ada pada setiap tayangan tersebut, apa penyebabnya, bagaimana dampaknya, apa solusinya. Kalian dapat mengembangkan pertanyaan lainnya terkait dengan tayangan tersebut, dan secara bersama mendiskusikan apa jawaban dari pertanyaan tersebut. Berikut contoh blangko diskusi yang dapat digunakan, silakan jika ingin mengembangkan sesuai kebutuhan.

**Tabel 2.3** Blangko Aktivitas Diskusi

<b>BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....
Eksplorasi dari tayangan audio visual 1	
Pertanyaan	Jawaban
Eksplorasi dari tayangan audio visual 2	
Pertanyaan	Jawaban



Eksplorasi dari tayangan audio visual 3

Pertanyaan	Jawaban

### Diskusi dan Pembahasan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Kesimpulan

.....

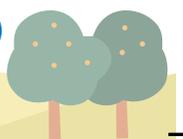
.....

.....

Selanjutnya, hasil diskusi kelompok dipresentasikan di hadapan seluruh anggota kelas agar dapat saling berbagi informasi dan pengalaman antarkelompok. Selain itu, kalian akan terlatih untuk selalu bekerja sama, tanggung jawab, dan saling menghargai antarteman dalam setiap aktivitas belajar.

Bagaimana, apakah kalian telah memahami tentang ketersediaan pangan? Mari kita konfirmasi bersama. Ketersediaan pangan adalah kondisi tersedianya pangan dari hasil produksi dalam negeri dan cadangan pangan nasional serta impor jika kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan. Konsep ketersediaan pangan menjadi salah satu indikator tercapainya ketahanan pangan.

Terwujudnya ketahanan pangan ketika semua orang di mana saja, kapan saja telah memiliki akses fisik dan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi makan yang aman dan bergizi dengan cukup untuk kehidupan yang sehat dan aktif. Menurut Kusumawati (2020), indikator terwujudnya ketahanan pangan antara lain:



1. ketersediaan pangan secara fisik (*physical availability*)
2. akses secara ekonomi dan fisik untuk mendapatkan bahan pangan (*economic and physical availability*)
3. pemanfaatan bahan pangan (*food utilization*)
4. stabilitas dari ketiga faktor tersebut.

Kusumawati (2020) juga mengatakan salah satu kunci kesuksesan ketahanan pangan adalah adanya perhatian besar dari pemerintah terhadap sistem pertanian, terutama komoditas lokal. Beberapa hal yang dapat dilakukan antara lain sebagai berikut.

1. Pemerintah dapat melakukan sosialisasi mengencarkan gerakan beli hasil pangan petani lokal.
2. Masyarakat dapat membantu menjaga keseimbangan permintaan dan suplai bahan pangan dengan tidak melakukan *panic buying*, terutama untuk bahan pangan dengan umur simpan pendek (*perishable*).
3. Menumbuhkan gerakan sosial yang diinisiasi oleh masyarakat untuk memberikan bantuan bahan pangan bagi masyarakat lain yang membutuhkan, yang akan membantu terjaganya keseimbangan sistem permintaan dan suplai ketahanan pangan
4. Masyarakat dianjurkan memprioritaskan membeli bahan pangan pada petani atau produsen kecil secara langsung, dibanding pada distributor yang sering meraup banyak keuntungan yang menyebabkan petani kecil merugi. Hal ini dalam rangka menciptakan kestabilan harga pangan dan perwujudan pangan berkelanjutan.
5. Pemanfaatan lahan pekarangan dan strategi *urban farming* perlu lebih ditingkatkan, karena bisa menjadi salah satu solusi kemandirian pangan keluarga.

Cadangan pangan nasional adalah persediaan pangan di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia untuk konsumsi manusia dan untuk menghadapi masalah kekurangan pangan, gangguan pasokan dan harga, serta keadaan darurat. Menurut Undang- Undang nomor 18 tahun 2012 tentang pangan, ketahanan pangan merupakan kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan.



Selain berbicara tentang ketahanan pangan, Undang-Undang Pangan juga memperjelas dan memperkuat pencapaian ketahanan pangan dengan mewujudkan kedaulatan pangan (*food sovereignty*) dengan kemandirian pangan (*food resilience*) serta keamanan pangan (*food safety*). Kedaulatan pangan merupakan hak negara dan bangsa yang secara mandiri menentukan kebijakan pangan yang menjamin hak atas pangan bagi rakyat dan yang memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. Kemandirian pangan adalah kemampuan negara dan bangsa dalam memproduksi pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perseorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi, dan kearifan lokal secara bermartabat. Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran kimia, biologis, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Kegiatan optimalisasi lahan pekarangan untuk kemandirian pangan dan juga sebagai sumber pangan keluarga atau yang dikenal dengan program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) telah diupayakan. Kegiatan P2L dilakukan melalui pemanfaatan lahan kosong, lahan tidur, pekarangan yang tidak produktif. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan ketersediaan, aksesibilitas dan pemanfaatan pangan untuk rumah tangga sesuai dengan kebutuhan pangan yang beragam, aman, dan bergizi seimbang. Selain itu juga, untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga melalui penyediaan pangan yang berorientasi pasar. Pendekatan yang dilakukan untuk mewujudkan program tersebut yaitu melalui pendekatan pengembangan pertanian berkelanjutan, pemanfaatan sumberdaya lokal, pemberdayaan masyarakat dan berorientasi pemasaran. Mari kita simak bagaimana pemanfaatan lahan pekarangan untuk mewujudkan kemandirian pangan keluarga dengan melihat tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=O7xSrOKX6EQ> dan <https://www.youtube.com/watch?v=LYPZq4Dnazi> atau dengan memindai kode respons cepat (QR code) di Gambar 2.17. dan 2.18.





**Gambar 2.17** Kode Tayangan Audio Visual *Food garden* Mewujudkan Kemandirian Pangan Keluarga  
Sumber: Kementan (2021)



**Gambar 2.18** Kode Tayangan Audio Visual Kemandirian Pangan dari Rumah  
Sumber: Saung Tani Zulfa (2021)

Setelah menyimak penjelasan tersebut, diharapkan pemahaman serta wawasan kalian meningkat serta mampu memberi kontribusi dalam menjaga ketahanan pangan kita tetap berlanjut.

## D. Pertanian Berkelanjutan



### Apersepsi Awal

Pada subbab sebelumnya kalian telah mengetahui tentang pertanian berkelanjutan. Pada subbab kali ini, Kita akan membahas lebih mendalam lagi. Apakah kalian tahu tentang pertanian presisi, pertanian organik, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) ramah lingkungan dan pertanian terpadu? Bagaimana kaitan istilah-istilah tersebut dengan pertanian berkelanjutan?



### Kata Kunci

pertanian berkelanjutan, pertanian presisi, pertanian organik, pengendalian OPT ramah lingkungan, pertanian terpadu



### Materi

Sumber pangan bagi manusia tergantung dari sektor pertanian. Namun menurut *European Environment Agency* (EEA), sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang terdampak perubahan iklim. Pada bab sebelumnya telah dibahas bahwa perubahan iklim sangat memengaruhi berbagai sektor, terutama pertanian. Masih ingatkah kalian, dampak tersebut di sektor pertanian khususnya subsistem usaha tani? Benar sekali,

perubahan suhu yang ekstrem, berkurangnya ketersediaan air akan menghambat produktivitas pertanian. Kekeringan yang terjadi mengubah pola tanam yang mengakibatkan gagal panen. Perubahan iklim juga menyebabkan perubahan masa tanam dan panen, juga menyebabkan munculnya hama dan wabah penyakit pada tanaman yang sebelumnya tidak ada.

Permasalahan selanjutnya adalah jumlah penduduk yang semakin meningkat sehingga kebutuhan pangan juga meningkat. Selain itu, kebutuhan tempat tinggal juga akan meningkat sehingga terjadi alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman. Akibatnya lahan pertanian yang seharusnya untuk memproduksi pangan, akan semakin menyempit.

Di sisi lain, perkembangan teknologi pertanian yang diiringi dengan intensifikasi usaha tani mendorong pemakaian benih varietas unggul, pupuk kimia, dan obat-obatan pemberantas hama dan penyakit ternyata berdampak negatif terhadap lingkungan. Sampai saat ini masih menjadi dilema yang berkepanjangan antara usaha meningkatkan produksi pangan, penggunaan produk agrokimia, dan usaha pelestarian lingkungan yang berusaha mengendalikan serta membatasi penggunaan bahan-bahan kimia.

Lalu bagaimana sektor pertanian menghadapi tantangan ini? Mari kita simak tayangan pada tautan [https://www.youtube.com/watch?v=vYRZY\\_5U6Hs](https://www.youtube.com/watch?v=vYRZY_5U6Hs) dan <https://www.youtube.com/watch?v=YxYvJhEqC98> atau dengan memindai kore respons cepat (*Qr code*) di Gambar 2.19 dan 2.20.

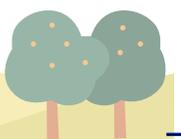


**Gambar 2.19** Kode Tayangan Audio Visual Smart Farming - Implementasi Konsep Pertanian Presisi di Era Industri 4.0  
Sumber: UGM Channel (2021)



**Gambar 2.20** Kode Tayangan Audio Visual Pertanian Organik Masa Depan  
Sumber: Kementerian Pertanian RI (2021)

Dua tayangan audio visual di atas merupakan upaya yang diciptakan manusia dalam menjawab tantangan pertanian saat ini. Tantangan tersebut di antaranya bagaimana mempertahankan produktivitas pertanian tetapi tidak merusak lingkungan, meningkatkan pendapatan petani, meningkatkan stabilitas dan



kualitas kehidupan masyarakat pedesaan. Sistem pertanian yang bertujuan mengurangi kerusakan lingkungan, mempertahankan produktivitas pertanian, meningkatkan pendapatan petani serta meningkatkan stabilitas dan kualitas kehidupan masyarakat di pedesaan disebut dengan sistem pertanian berkelanjutan.

Sistem pertanian berkelanjutan mencakup tiga aspek, yaitu keberlanjutan secara ekonomi, agroekologi, dan sosial budaya. Keberlanjutan secara ekonomi artinya dalam agribisnis tanaman mampu menekan biaya produksi, memangkas biaya yang muncul dalam saluran pemasaran produk, pemerataan distribusi sesuai kebutuhan dan permintaan untuk menjaga stabilitas harga, dan yang utama untuk peningkatan kesejahteraan petani.

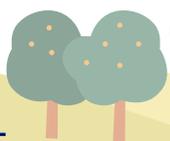
Keberlanjutan secara agroekologi yang dimaksud adalah terjaganya kondisi lingkungan tempat produksi tanaman, yaitu tanah dan air. Upaya menjaga kondisi lingkungan agar tetap baik yaitu dengan menjaga kesuburan tanah. Caranya dengan mengelola bahan organik dan meningkatkan kehidupan dalam tanah, mengembalikan bahan organik ke dalam tanah setelah panen, melakukan pemupukan berimbang dosis rendah untuk pupuk kimia jika diperlukan misal berdasarkan penggunaan standar warna daun. Upaya menjaga kualitas dan ketersediaan air dalam tanah untuk kebutuhan tanaman dengan selalu menjaga fungsi hutan, tidak menggunakan pestisida sintetis yang dapat mencemari sumber air.

Keberlanjutan secara sosial budaya, artinya pertanian mampu memperbaiki kualitas hidup masyarakat yang bekerja dan hidup di pertanian, demikian pula dengan masyarakat sekitarnya. Sumber daya alam yang terjaga dengan baik akan mendukung produksi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida sintetis akan menekan biaya produksi yang berimbas pada pendapatan dan kesejahteraan petani.

Sistem pertanian berkelanjutan memiliki beberapa pendekatan, yaitu pertanian presisi, pertanian organik, pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) ramah lingkungan (agensia hayati dan pestisida nabati) dan pertanian terpadu (*integrated farming*).

#### **a. Pertanian presisi**

Pertanian presisi adalah pertanian yang menggunakan input usaha tani berupa pupuk, pestisida, benih dan lainnya secara tepat dengan



teknik, jumlah, tempat, dan waktu yang tepat untuk menghasilkan produksi panen secara maksimal. Pertanian presisi menggunakan strategi dan teknologi untuk mengoptimalkan kualitas media tanam dan meningkatkan produktivitas pertanian. Mari kita simak tayangan audiovisual pada link <https://www.youtube.com/watch?v=DuEbAL617UA> atau dengan memindai kode respons cepat (*Qr code*) Gambar 2.21.



**Gambar 2.21** Kode Tayangan Audio Visual Implementasi pertanian presisi berbasis revolusi industri 4.0

Sumber: Ditjen PSP (2022)

Implementasi pertanian presisi didukung oleh berbagai jenis teknologi seperti GPS (*Global Positioning System*), GIS (*Geographic Information System*), *Grid Soil Sampling and Variable Rate Fertilizer* (VRT), *Yield Sensor dan Variable Rate Applicator* serta *Internet of Thing* (IoT) lainnya. Beberapa teknologi tersebut memberikan dukungan dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan perlakuan yang tepat pada usaha tani dan memberikan manfaat dalam tahapan produksi.

Berikut salah satu contoh teknologi pertanian pintar (*smart farming*) dalam mendukung pertanian presisi yang telah diterapkan masyarakat Indonesia. Silakan simak pada link <https://www.youtube.com/watch?v=QIsI-qIx1vw> dan <https://www.youtube.com/watch?v=DNNs7OMbSqY> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.22 dan Gambar 2.23.



**Gambar 2.22** Kode Tayangan Audio Visual *Smart Farming* (part 1): Implementasi konsep pertanian presisi di era industri 4.0

Sumber: Keluarga Tani Nelayan (2022)



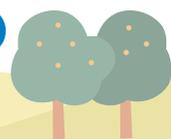
**Gambar 2.23** Kode Tayangan Audio Visual *Smart Farming* (part2): Implementasi konsep pertanian presisi di era industri 4.0

Sumber: Keluarga Tani Nelayan (2022)



**Gambar 2.24** Kode Tayangan Audio Visual Pertanian organik modern

Sumber: Munandar TV (2022)



Pertanian presisi akan meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya produksi, sehingga pendapatan petani menjadi meningkat dan sejahtera. Pertanian presisi meminimalkan penggunaan input pertanian seperti pestisida dan pupuk yang berlebihan, karena penggunaannya terukur sesuai dengan waktu, kebutuhan dan karakteristik lahan yang diusahakan. Pertanian presisi membuat produksi pangan tetap berlangsung dengan minim kerusakan lingkungan. Dengan demikian pangan tetap tersedia di masa mendatang dan lingkungan tetap terjaga.

## **b. Pertanian Organik**

Pertanian organik adalah teknik budi daya pertanian yang memanfaatkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan-bahan sintetis. Pada praktiknya, pertanian non-organik dikonversi menjadi pertanian organik secara perlahan dengan mengurangi jumlah penggunaan pupuk dan pestisida kimia, kemudian diganti dengan pestisida nabati dan pupuk hayati. Pertanian organik menyediakan produk-produk pertanian yang aman bagi kesehatan produsen dan konsumen serta tidak merusak lingkungan tetapi juga memperbaiki keadaan lingkungan.

Bahan-bahan alami atau organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan diuraikan oleh mikroorganisme tanah menjadi humus. Bahan organik tersebut berperan sebagai makanan dan sumber energi mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara bagi tanaman. Bahan organik juga berfungsi menahan erosi lapisan permukaan tanah. Bahan tersebut akan membuat lebih banyak rongga udara dan struktur tanah menjadi lebih kuat sehingga partikel tanah tidak mudah lepas ketika terkena percikan air. Tayangan audiovisual dapat diakses melalui link <https://www.youtube.com/watch?v=uqgJMWPwtd8> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.24 tentang fakta tentang pertanian organik.

## **c. Pengendalian OPT ramah lingkungan**

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) ramah lingkungan adalah cara pengendalian dengan menggunakan cara-cara yang dapat menekan dampak negatif terhadap lingkungan dan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati. Hal ini dilakukan selain untuk meningkatkan produksi pertanian dalam jangka pendek, namun juga untuk mencapai tingkat produksi yang stabil dan memadai dalam jangka panjang.



Pengendalian OPT ramah lingkungan dapat dilakukan dengan penggunaan agensia hayati dan pestisida nabati. Agensia pengendali hayati atau agensia hayati adalah setiap makhluk hidup atau organisme terutama cendawan, cacing, serangga, bakteri, virus atau hewan lainnya yang dapat digunakan untuk pengendalian OPT. Agensia hayati dibagi menjadi empat kelompok, yaitu: predator, parasitoid, patogen serangga, dan antagonis patogen tumbuhan.

- 1) Predator adalah binatang atau serangga yang memangsa binatang atau serangga lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Contohnya kucing memangsa tikus, harimau memangsa babi hutan, burung memangsa ulat daun, kumbang helm capung dan belalang memangsa kutu *Aphis* dan wereng coklat.
- 2) Parasitoid adalah organisme yang hidup menumpang di dipermukaan atau dalam tubuh hama sebagai inangnya dan menghisap cairan tubuh hama tersebut. Akibatnya hama tersebut akan mati. Contohnya *Trichogramma* sp. parasitoid telur penggerek batang.
- 3) Patogen serangga adalah organisme dari golongan bakteri, cendawan, atau virus yang berfungsi sebagai bioinsektisida. Contohnya bakteri *Bacillus thuringiensis* menghasilkan zat yang bersifat antibiotik, racun bagi serangga. Cendawan pengendali hayati yang berfungsi sebagai entomopatogen, yaitu *Beauveria bassiana*. Contoh virus patogen pada serangga, yaitu dari famili Baculoviridae.
- 4) Antagonis patogen tumbuhan adalah mikroorganisme yang menekan aktivitas patogen dalam menimbulkan penyakit. Mekanisme antagonis patogen tumbuhan dalam menekan populasi dapat berupa hiperparasitisme, kompetisi terhadap ruang dan hara, serta antibiosis dan lisis. Contohnya, bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang menekan pertumbuhan penyakit *Fusarium* sp. melalui kompetisi terhadap unsur besi (Fe) yang tersedia dalam tanah.

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya adalah tumbuhan. Pestisida ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang relatif sederhana. Bahan baku alami berupa tumbuhan (nabati) membuat pestisida ini mudah terurai di alam sehingga ramah lingkungan, juga relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang.



#### d. Pertanian terpadu (*integrated farming*)

Pertanian terpadu adalah pertanian yang memadukan pengelolaan tanaman, ternak dan ikan dalam satu kesatuan yang utuh. Antara ketiganya terdapat aliran energi biomassa. Artinya, tanaman menghasilkan produk berupa hijauan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak dan pakan ikan. Kotoran ternak dimanfaatkan untuk memupuk tanaman dan sebagai pakan ikan, sedangkan kotoran ikan dapat digunakan untuk memupuk tanaman. Mari kita simak pertanian terpadu yang telah diterapkan di masyarakat pada tautan yang telah diagihkan pada link <https://www.youtube.com/watch?v=-STz2mvDmOE> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.25. Juga pada link <https://www.youtube.com/watch?v=7m9WsaqPG4M> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.26.



**Gambar 2.25** Kode Tayangan Audio Visual Pertanian Terpadu Berkelanjutan  
Sumber: [bhpp.batangkaluku.pertanian](http://bhpp.batangkaluku.pertanian) (2021)



**Gambar 2.26** Kode Tayangan Audio Visual Sukses Bertani Terpadu Tanpa Limbah  
Sumber: Kementan RI (2022)

Nah, setelah mempelajari materi di atas, apakah kalian sudah paham tentang pertanian berkelanjutan? Selanjutnya kalian dapat melakukan observasi di lapangan dengan mengunjungi petani atau kelompok tani yang ada di sekitar tempat tinggal kalian atau sekolah, atau ke balai penyuluhan milik pemerintah, industri pertanian, lahan praktik milik sekolah dan bangsal unit produksi/*Teaching Factory* (TEFA). Amati kegiatan di sana jika perlu lakukan wawancara untuk mendapatkan data terkait dengan ciri atau kriteria pertanian berkelanjutan yang telah diterapkan pada tempat observasi. Identifikasi permasalahan dalam penerapan pertanian berkelanjutan dan bagaimana solusinya.

Lakukan kegiatan observasi secara berkelompok dengan teman sekelas kalian, yang beranggotakan 4-5 orang. Pilih salah satu sebagai ketua kelompok dan notulis. Siapkan blangko aktivitas dan pertanyaan untuk memperoleh data observasi. Komunikasikan aktivitas kalian dengan Bapak/Ibu guru pembimbing. Berikut contoh blangko aktivitas yang dapat dikembangkan sesuai kebutuhan.

Tabel 2.4 Blangko Aktivitas Belajar

**BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR**

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Eksplorasi dari Tayangan Audiovisual

Pertanyaan	Jawaban

Data Hasil Observasi

Ciri Pertanian Berkelanjutan	Penerapan	
	Sudah	Belum

**Identifikasi Permasalahan**

.....

.....

.....

**Diskusi dan Pembahasan**

.....

.....

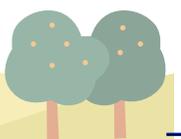
.....

**Kesimpulan**

.....

.....

.....



Setelah semua data dan informasi terkumpul, diskusikan dengan teman satu kelompok. Identifikasi permasalahan yang ada, coba dianalisis dan cari solusinya. Blangko aktivitas belajar yang telah kalian tulis selanjutnya dikumpulkan sebagai laporan. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelompok lain dan guru pembimbing untuk saling berbagi pengalaman.

## E. Penerapan Bioteknologi Dalam Pertanian



### Apersepsi Awal

Kalian tahu apa itu bioteknologi? Bagaimana penerapan bioteknologi dalam pertanian?



### Kata Kunci

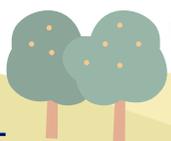
bioteknologi, kultur jaringan, rekayasa genetik, bioteknologi konvensional, bioteknologi modern



### Materi

Bioteknologi berasal dari kata *bios* (hidup), *teuchos* (penerapan) dan *logos* (ilmu) yang dapat diartikan sebagai ilmu terapan yang memanfaatkan makhluk hidup. Teknik ini menggunakan teknologi penggabungan sel dan gen (DNA) untuk memperbaiki tanaman dan hewan. Selain itu, istilah bioteknologi dalam pertanian juga digunakan untuk proses lain selain penggabungan sel misalnya dalam penerapan pupuk hayati/*biofertilizer*, biopestisida, bioherbisida, bioinsektisida. Menurut *European Federation of Biotechnology* (EFB), bioteknologi sebagai perpaduan dari ilmu pengetahuan alam dan ilmu rekayasa yang bertujuan untuk meningkatkan aplikasi organisme hidup, sel bagian dari organisme hidup, dan/atau analog molekuler untuk menghasilkan barang dan jasa.

Bioteknologi dikelompokkan menjadi dua, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.



1. Bioteknologi konvensional, yaitu bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme secara langsung untuk menghasilkan suatu produk. Biasanya dikenal dengan istilah fermentasi. Fermentasi adalah proses perombakan senyawa organik untuk menghasilkan energi secara anaerob (tanpa oksigen), namun seiring berkembangnya teknologi istilah fermentasi berkembang menjadi semua proses yang melibatkan mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk baik metabolit primer maupun metabolit sekundernya. Contoh produk bioteknologi konvensional di bidang pertanian yaitu pembuatan pupuk kompos, pupuk kandang dan biogas, pupuk organik cair melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme.
2. Bioteknologi modern, yaitu bioteknologi yang erat kaitannya dengan rekayasa genetik. Dalam bidang pertanian bioteknologi bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan perbaikan sifat-sifat tanaman pada tingkatan gen. Contoh bioteknologi modern yaitu rekayasa genetik. Rekayasa genetik adalah upaya melakukan modifikasi molekul genetik dari suatu organisme (tanaman) sehingga diperoleh sifat baru yang dimiliki. Sepertinya contohnya buah semangka tanpa biji berukuran jumbo (semangka triploid), buah melon berwarna jingga rasa manis dan berukuran besar, jagung berwarna-warni, kapas transgenik dan masih banyak lain produk pertanian lainnya hasil rekayasa genetik.

Selanjutnya mari kita pelajari lebih lanjut tentang bioteknologi di bidang pertanian serta penerapannya, khususnya pada tanaman. Simaklah tayangan audio visual berikut melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=s66d2FXvsyA>, <https://www.youtube.com/watch?v=NP3ZCiAYABQ>, <https://www.youtube.com/watch?v=LdGtsfXD0Gk> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.27, 2.28, dan 2.29.



**Gambar 2.27** Kode Tayangan Audio Visual Contoh Bioteknologi Konvensional  
Sumber: Pustaka Kementan (2021)



**Gambar 2.28** Biopestisida Pengendali Hama dan Penyakit Tanaman Kedelai  
Sumber: Kementan (2018)



**Gambar 2.29** Kode Tayangan Audio Visual *Beauveria bassiana*, Bioinsektisida  
Sumber: Irwansyah (2022)



Tayangan di Gambar 2.27., 2.28., dan 2.29. mewakili contoh bioteknologi secara konvensional. Prinsip bioteknologi konvensional adalah memanfaatkan mikroorganisme utuh secara langsung tanpa proses rekayasa sehingga pemanfaatannya masih sangat terbatas. Proses terjadi secara alami dan sederhana. Penerapan bioteknologi konvensional digunakan untuk menciptakan pertanian yang berkesinambungan, dengan cara mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia. Coba kalian eksplorasi penerapan bioteknologi konvensional lainnya di bidang pertanian berupa *biofertilizer* atau pupuk hayati dan bioherbisida.

Contoh lain penerapan bioteknologi pada tanaman adalah kultur jaringan. Kultur jaringan (mikropropagasi) merupakan teknik menumbuhkan tanaman dari bagian tanaman berupa sel atau jaringan atau organ yang bersifat meristematik yang ditanam dalam media tumbuh dalam kondisi lingkungan yang aseptis sehingga tumbuh menjadi tanaman utuh. Kultur jaringan membudidayakan jaringan tanaman menjadi tanaman baru yang memiliki sifat sama dengan induknya. Hal ini didasari pada **teori totipotensi**, yang ditulis oleh Schleiden dan Schwann (1838). Teori totipotensi menyatakan bahwa setiap sel berpotensi untuk tumbuh dan berkembang menjadi individu utuh seperti induknya. Mari kita simak beberapa tayangan audio visual di tautan <https://www.youtube.com/watch?v=DesjBSpcHzk>, [https://www.youtube.com/watch?v=yY6Dn\\_OXIUw](https://www.youtube.com/watch?v=yY6Dn_OXIUw), dan <https://www.youtube.com/watch?v=UnI1rw7lYbU&t=12s> (Gambar 2.30, 2.31, dan 2.32).



**Gambar 2.30** Kode Tayangan Audio Visual Pengantar Kultur Jaringan  
Sumber: SEAMEO BIOTROP (2020)



**Gambar 2.31** Kode Tayangan Audio Visual Perbanyakan Tanaman dengan Kuljar Skala Rumahan  
Sumber: Kementan RI (2021)



**Gambar 2.32** Kode Tayangan Audio Visual Kultur Jaringan Ala Rumahan  
Sumber: DAAI TV (2018)

Dari tayangan audio visual tersebut apa yang bisa kalian pahami? Mari kita konfirmasi. Kultur jaringan merupakan salah satu bioteknologi yang masih relevan sampai saat ini. Kelebihan menggunakan teknologi ini dibanding dengan perbanyakan bibit secara konvensional adalah:

- a. perbanyak bibit dapat dilakukan dengan cepat dan dalam skala banyak
- b. ketersediaan bibit akan terjaga sepanjang waktu secara kontinyu
- c. bibit yang dihasilkan identik dengan induknya
- d. tingkat keseragaman pertumbuhan bibit tinggi
- e. bebas hama dan penyakit, karena diperbanyak secara aseptik
- f. ringkas dan hemat biaya pengiriman atau transportasi.

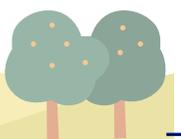
Di lain pihak kekurangan kultur jaringan adalah:

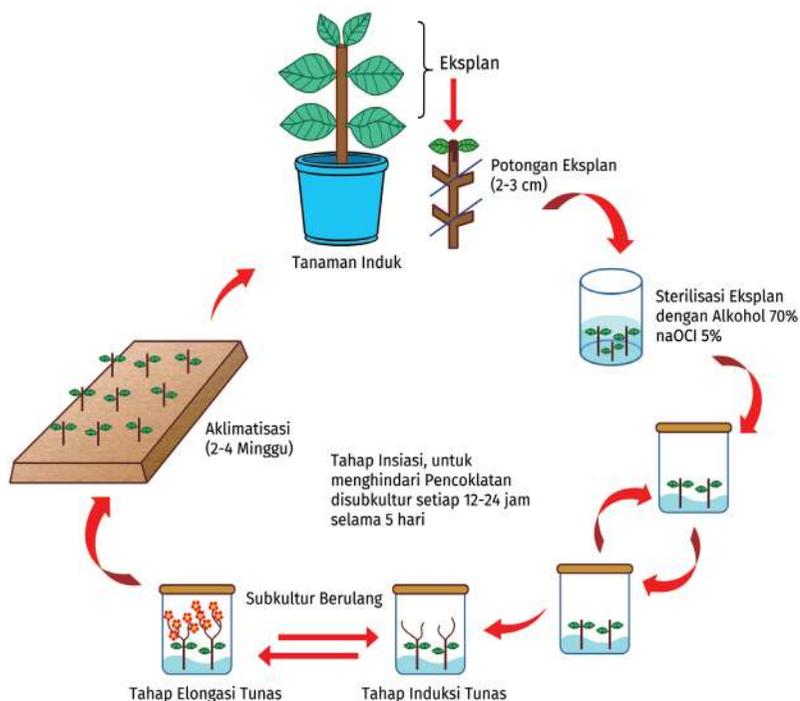
- a. membutuhkan biaya operasional dan fasilitas produksi yang relatif mahal
- b. membutuhkan tenaga kerja yang khusus dan terampil
- c. harga bibit kultur jaringan relatif lebih mahal.

Namun dalam perkembangannya, masyarakat tertentu mampu memodifikasi alat dan bahan yang relatif mahal dengan alat dan bahan relatif murah yang tersedia di lingkungan. Seperti pembuatan media kultur menggunakan campuran air kelapa, kecambah, buncis dan sebagainya, prinsipnya bahwa media kultur tersebut mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, myo-inositol, zat pengatur tumbuh, vitamin, gula, asam amino dan pematid media. Secara komersial, media kultur yang biasa digunakan adalah MS (Murashige & Skoog). Untuk alat berupa *laminar air flow* yang relatif mahal dapat diganti dengan enkas.

Tahapan kultur jaringan (Gambar 2.33).

1. Sterilisasi. Sterilisasi dilakukan baik terhadap alat dan bahan yang digunakan, tempat dan juga teknisi yang melakukan kultur jaringan.
2. Persiapan media. Media terdiri atas campuran garam mineral yang berisi unsur makro dan mikro, asam amino, vitamin, gula serta hormon tumbuhan dengan perbandingan tertentu.
3. Inisiasi, merupakan kegiatan pengambilan eksplan dari bagian tanaman yang akan dikulturkan.
4. Multiplikasi, merupakan kegiatan perbanyak calon tanaman dengan menanam eksplan pada media.
5. Aklimatisasi, merupakan kegiatan memindahkan eksplan dari ruangan aseptik ke lingkungan luar untuk beradaptasi.





Gambar 2.33 Tahapan Kultur Jaringan

Keberhasilan pembiakan tanaman melalui kultur jaringan dipengaruhi oleh lingkungan yang bersih dan steril, ketersediaan alat, serta prosedur yang dilakukan.

Aplikasi atau penerapan bioteknologi modern di bidang pertanian, yaitu rekayasa genetik terhadap tanaman dengan cara menghilangkan atau menambahkan suatu gen sehingga menghasilkan organisme berupa tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan. Organisme yang telah direkayasa genetiknya disebut dengan *Genetically Modified Organism* (GMO). Beberapa tanaman hasil rekayasa genetik diantaranya sebagai berikut.

1. Golden rice. Golden rice adalah tanaman padi yang telah disisipkan gen penghasil beta karoten dari tanaman seperti wortel, jagung atau lainnya sehingga padi ini memiliki kelebihan yaitu selain mengandung karbohidrat, juga mengandung vitamin A.
2. Kapas transgenik. Kapas ini resisten atau tahan terhadap serangan hama serangga. Kapas ini telah disisipkan gen bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt) yang berfungsi sebagai insektisida alami di dalam jaringan tanaman kapas.

3. Pepaya California. Pepaya ini merupakan hasil rekayasa genetik oleh seorang ilmuwan dari Pusat Kajian Buah Tropika IPB. Keunggulan buah ini adalah cepat berbuah, rasanya manis, daging buahnya berwarna cerah dan tidak mudah busuk (relatif tahan lama).
4. Jagung manis. Jagung manis hasil rekayasa memiliki keunggulan yaitu berasa manis dan berair. Ini karena gula yang terkandung dalam jagung direkayasa sedemikian rupa sehingga tidak berubah menjadi pati.
5. Semangka tanpa biji. Semangka ini direkayasa dengan menginduksi biji dengan persilangan dan pemberian zat kolkisin sehingga kromosomnya menjadi triploid (3n).
6. Kedelai. Kedelai impor dari Amerika Serikat merupakan hasil rekayasa genetik yang memiliki keunggulan ukuran lebih besar, harga murah, dan selalu tersedia setiap saat.
7. Jambu Kristal. Jambu Kristal hasil rekayasa genetik memiliki ciri-ciri bertekstur renyah, dan agak berair, memiliki sedikit biji.
8. Kentang. Kentang transgenik yang berhasil direkayasa adalah Bio Granola. Kentang ini tahan terhadap penyakit busuk daun atau hawar daun. Penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur *Phytophthora infestans*.
9. Tomat Flavr Savr. Tomat transgenik ini memiliki keunggulan tidak mudah busuk.

Kalian telah memperoleh informasi dari beberapa tayangan audio visual. Selanjutnya mari kita cari fakta di lapangan, dengan melakukan observasi ke lingkungan pertanian, laboratorium di sekolah, kelompok masyarakat tani, industri produksi tanaman, bangsal unit produksi/ *teaching factory* atau balai penelitian pertanian milik pemerintah. Kumpulkan sebanyak mungkin informasi terkait bioteknologi. Data observasi berupa ragam bioteknologi yang telah diterapkan pada tempat observasi, tabel eksplorasi pertanyaan terkait bioteknologi dalam pertanian yang diterapkan, identifikasi permasalahan dalam penerapan bioteknologi pertanian dan bagaimana solusinya. Berikut contoh blangko observasi yang dapat kalian kembangkan sesuai kebutuhan.



Tabel 2.5 Blangko Aktivitas Observasi

**BLANGKO AKTIVITAS OBSERVASI**

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

**Data Hasil Observasi**

Bioteknologi dalam Produksi Tanaman	Penerapan	
	Sudah	Belum

**Identifikasi Masalah**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Diskusi dan Pembahasan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Selanjutnya diskusikan data dan informasi yang terkumpul dengan kelompok kalian. Hasil diskusi kelompok dipresentasikan di depan Bapak/Ibu Pembimbing dan juga teman-teman kelas. Data hasil observasi dan hasil diskusi dibuat laporan dan dikumpulkan kepada guru pembimbing.



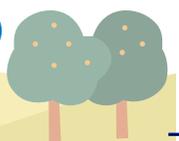
Gambar 2.34 Infografis Manfaat dan Kelemahan Bioteknologi di Bidang Pertanian

Bioteknologi memberikan banyak manfaat di bidang pertanian. Namun, bioteknologi juga memiliki kelemahan. Infografis berikut ini menyajikan beberapa manfaat dan juga kelemahannya.

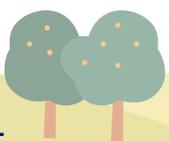


### Rangkuman

1. Perkembangan teknologi produksi tanaman dikelompokkan menjadi empat fase, yaitu fase pertanian kuno, fase pertanian tradisional, fase pertanian modern/revolusi hijau, dan fase pertanian berkelanjutan.



2. Pemanasan global adalah suatu keadaan permukaan bumi yang semakin panas secara global yang dipicu oleh aktivitas manusia terutama berkaitan dengan penggunaan bahan bakar fosil, kegiatan alih fungsi lahan, serta aktivitas lainnya seperti peternakan ruminansia, pembusukan limbah organik, tumpukan sampah dan lain sebagainya.
3. Pemanasan global mengakibatkan perubahan iklim
4. Dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian diantaranya: bencana kekeringan dan banjir, ledakan populasi hama, penurunan produksi pertanian.
5. Ketersediaan pangan adalah suatu kondisi tersedianya pangan dari hasil produksi dalam negeri dan cadangan pangan nasional serta impor jika kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan.
6. Indikator terwujudnya ketahanan pangan antara lain ketersediaan pangan secara fisik, akses secara ekonomi dan fisik untuk mendapatkan bahan pangan, pemanfaatan bahan pangan, dan stabilitas dari ketiga faktor tersebut.
7. Salah satu solusi kemandirian pangan adalah dengan pemanfaatan lahan pekarangan dan strategi *urban farming*.
8. Pertanian berkelanjutan merupakan pertanian yang mampu mempertahankan bahkan meningkatkan produktivitas pertanian, meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat, tanpa merusak lingkungan.
9. sistem pertanian berkelanjutan mencakup tiga aspek, yaitu keberlanjutan secara ekonomi, agroekologi, dan sosial budaya.
10. Bioteknologi di bidang pertanian dikelompokkan menjadi dua, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.
11. Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme secara langsung untuk menghasilkan produk. misalnya pembuatan pupuk kompos, pupuk kandang dan biogas, pupuk organik cair.
12. bioteknologi modern adalah bioteknologi yang erat kaitannya dengan rekayasa genetik. contohnya kapas transgenik, semangka tanpa biji, dan *golden rice*.





## Asesmen

### Asesmen Nontes

Portofolio

Portofolio kalian berupa laporan hasil diskusi kelompok dan laporan hasil observasi kelompok yang telah kalian lakukan

### Asesmen Tes

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar.

1. Perkembangan teknologi produksi tanaman ada empat fase. Jelaskan.
2. Perubahan iklim di sektor pertanian berperan multidimensi, yaitu sebagai penyebab, korban dan solusi. Jelaskan.
3. Bagaimana menurut kalian strategi dalam ketersediaan pangan?
4. Agar pertanian berkelanjutan dapat tercapai, perlu memperhatikan tiga aspek. Jelaskan.
5. Bagaimana cara penerapan dalam pertanian berkelanjutan?
6. Apa saja peran bioteknologi dalam pertanian?
7. Bagaimana menurutmu tentang pemanfaatan bioteknologi dalam perakitan GMO?



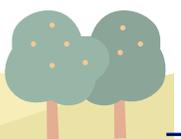
## Pengayaan

Selamat, kalian telah mempelajari bab ini secara baik. Untuk menambah wawasan kalian, silakan simak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=XR-JYdu&tCs> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 2.35.



**Gambar 2.35** Kode Tayangan Audio Visual Agri BIAMON: Sistem Monitoring Bioakustik untuk Pengendalian Hama Terpadu

Sumber: Teknik Pertanian dan Biosistem UGM (2021)



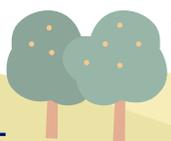


## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua pada Bab 2 ini, saatnya kalian melakukan refleksi hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulang lagi.

Tabel 2.6 Refleksi Pembelajaran pada Bab 2

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman saya	
	Ya	Belum
Perkembangan teknologi produksi tanaman		
Pemanasan global dan perubahan iklim		
Ketersediaan pangan		
Pertanian berkelanjutan		
Peranan bioteknologi dalam pertanian		



## Agripreneurship



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi di Bab III melalui diskusi, literasi, observasi, wawancara dan interaksi langsung dengan *agripreneur* maupun petani inspiratif, kalian mampu mendeskripsikan profil *agripreneur*. Seorang *agripreneur* mampu membaca peluang usaha dan karier, serta tantangan bidang agribisnis tanaman di era milenial.

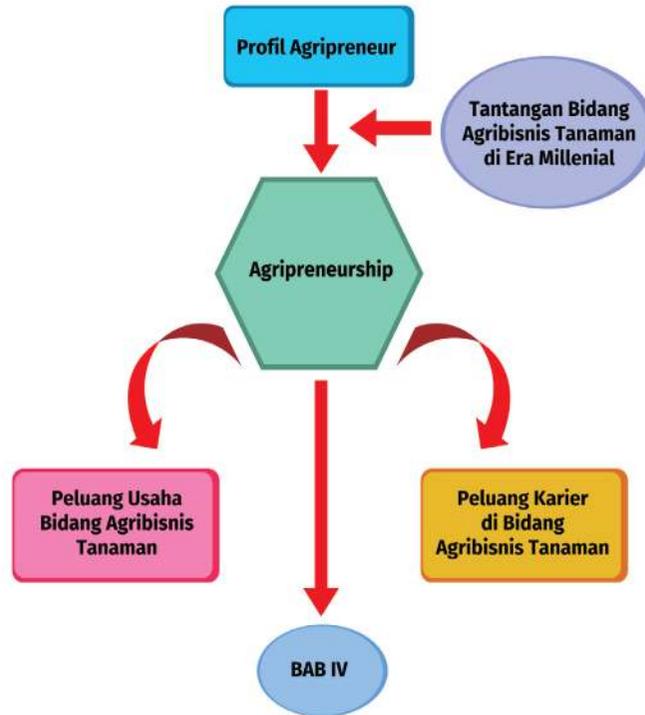


### Pertanyaan Pemantik

Kalian tahu orang terkaya nomor satu di Indonesia? Dia adalah seorang *agripreneur*. Delapan dari sepuluh besar orang terkaya di Indonesia adalah *agripreneur*. Kenapa harus *agripreneur*? Peluang bisnis di pertanian selalu terbuka karena dua alasan. Pertama, karena produknya *marketable*. Selama manusia membutuhkan makanan, selama itu bisnis pertanian akan selalu ada. Kedua, karena potensi sumber daya alamnya. Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang beragam, bila dikelola dengan baik maka akan memberikan manfaat yang luar biasa.



## Peta Konsep



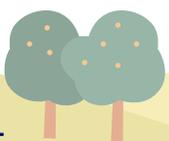
Gambar 3.1 Peta Konsep Agripreneurship

### A. Profil Agripreneur



#### Apersepsi Awal

Manusia membutuhkan makanan setiap hari. Makanan merupakan kebutuhan dasar yang paling utama dalam kehidupan manusia. Usaha pertanian adalah usaha yang langsung menangani kebutuhan dasar masyarakat. Usaha pertanian merupakan peluang usaha yang akan selalu hidup dan dibutuhkan masyarakat, berbeda dengan peluang usaha lainnya yang selalu berubah menyesuaikan perkembangan zaman. Hal ini membuka peluang besar bagi agripreneur. Apa itu agripreneur? Apa perbedaannya dengan agripreneurship?





## Kata Kunci

*Agripreneur, agripreneurship*



## Materi

Kemampuan dan kemauan pelaku usaha menerapkan kreativitas dan inovasi dalam sektor pertanian disebut *agripreneurship*. Seseorang yang melakukan kegiatan *agripreneurship* disebut *agripreneur*. Seorang *agripreneur* yang unggul mampu berkarya secara inovatif, produktif dan efisien, memiliki kemampuan manajemen agribisnis modern, mampu bekerja sama dengan baik, dan tentunya mampu mencipta inovasi-inovasi dalam agribisnis. Tayangan berikut merupakan gambaran yang mewakili *agripreneur* milenial yang sukses melakukan kegiatan *agripreneurship* di bidang agribisnis. Generasi milenial adalah generasi yang lahir pada tahun 1981-1996. Silakan simak tayangannya pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=6Zt7HZbRbe8>, <https://www.youtube.com/watch?v=W6zwcM72S0> dan <https://www.youtube.com/watch?v=Fu1jFynjHoM> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 3.2, Gambar 3.3, dan Gambar 3.4.



**Gambar 3.2** Kode Tayangan Audio Visual “Petani Milenial dan Teknologi Bertani.”

Sumber: Kementan RI (2021)



**Gambar 3.3** Kode Tayangan Audio Visual “Sukses Menjadi Agripreneur Milenial.”

Sumber: YESS Programme (2022)



**Gambar 3.4** Kode Tayangan Audio Visual “Agripreneur Milenial.”

Sumber: YESS Programme (2022)

*Agripreneur* identik dengan seseorang yang beraktivitas kreatif dan inovatif di bidang pertanian. Ia mampu melihat peluang pasar, potensi sumber daya alam, melihat masalah dan hambatan menjadi suatu tantangan untuk dicari solusi penyelesaiannya. Seperti pada tayangan audiovisual pada Gambar 3.2, *agripreneur* milenial dengan kreativitas dan inovasinya membuat bagaimana tanaman sayur dapat tumbuh di ruangan tertutup dengan memanipulasi kondisi lingkungan (suhu, kelembapan, cahaya, pH) seperti di



ruangan terbuka, mengatur asupan nutrisi bagi tanaman, sehingga sayuran dapat tersedia setiap saat dalam keadaan segar dan sehat dikonsumsi. Tayangan audiovisual di Gambar 3.3. dan Gambar 3.4. menunjukkan *agripreneur* muda yang kreatif dan inovatif dalam memodifikasi pakan ternak sehingga tidak harus merumput sepanjang waktu, serta mengintegrasikan peternakan dengan pertanian dengan mengolah limbah peternakan menjadi pupuk organik dan diaplikasikan ke perkebunan kelapa dan komoditas lainnya.

Kreativitas dan inovasi juga dilakukan oleh beberapa masyarakat petani dalam membaca peluang pasar saat ini. Seperti di tayangan di tautan <https://www.youtube.com/watch?v=YLFcg-zvHUu> (Gambar 3.5). Tayangan audio visual tersebut memperlihatkan kesuksesan bertani dengan sistem *Multi Cropping*. Tumpang sari atau *Multi Cropping* adalah suatu sistem bertani dengan mengusahakan lebih dari satu macam jenis tanaman pada suatu luasan lahan tertentu. Tayangan di Gambar 3.5 menunjukkan pelajaran tentang kombinasi antara budi daya, edukasi produksi pertanian dan sebagai bentuk apresiasi bagi petani untuk lebih inovatif dan inspiratif.



**Gambar 3.5** Kode Tayangan Audio Visual “Sukses Bertani dengan Sistem *Multi Cropping*.”  
Sumber: Kementan RI (2022)

Seorang *agripreneur* maupun petani milenial yang berkecimpung di sektor pertanian saat ini harus melek teknologi. Contohnya seperti tayangan di tautan [https://www.youtube.com/watch?v=35x\\_t9Plrd4](https://www.youtube.com/watch?v=35x_t9Plrd4) (Gambar 3.6). Tayangan tersebut menunjukkan bagaimana teknologi yang digunakan dapat memudahkan pelaku usaha pertanian untuk melakukan usahanya dan meraup keuntungan dari usaha tersebut. Teknologi yang dikuasai di antaranya fermentasi pakan ternak sehingga peternak tidak harus mencari rumput setiap hari dalam jumlah banyak, selain itu juga menguasai teknologi pengomposan sehingga limbah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Teknologi berikutnya adalah teknologi benih untuk menghasilkan benih unggul, sehingga produk yang dihasilkan maksimal.



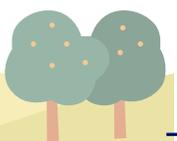
**Gambar 3.6** Kode Tayangan Audio Visual “Petani Milenial Sukses dengan Penerapan Teknologi.”

Sumber: Official Net News (2022)

Teknologi yang tidak kalah penting untuk dikuasai saat ini adalah teknologi informasi. Teknologi informasi yang terkait dengan pemasaran produk pertanian adalah *E-commerce*. *Electronic commerce (e-commerce)* merupakan sistem transaksi pemasaran secara *online*, yang tidak mengharuskan pembeli berinteraksi secara langsung dengan penjual, juga tidak mengharuskan adanya penggunaan uang tunai (*cash*), seperti ditunjukkan pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Infografis Alur e-Commerce



Berdasarkan infografis (Gambar 3.7), dalam sebuah sistem *e-commerce* terdapat empat komponen yang diperlukan dalam transaksi online, yaitu:

1. *store/marketplace/* lokapasar
2. penjual dan pembeli
3. *payment gateway/* gerbang pembayaran
4. jasa pengiriman

*Store/marketplace* merupakan situs yang menerapkan konsep pasar tradisional dan dikemas secara daring (*online*). Website *marketplace* mempertemukan penjual dan pembeli dengan menyediakan tempat berjualan dan layanan pembayaran. Contoh *marketplace* terkenal di Indonesia antara lain Tokopedia, Bukalapak, Shopee, Lazada, dan Blibli. *Payment gateway* merupakan media transaksi yang disediakan oleh layanan aplikasi *e-commerce*, guna mempermudah para pebisnis maupun konsumen dalam bertransaksi. Contoh *payment gateway* di antaranya Duitku, DOKU, Midtrans, Faspay, iPaymu, Finpay, Xendit, Espay, NicePay, dan Primalink.

Seiring perkembangan ilmu dan teknologi, saat ini muncul berbagai hal penunjang pertanian yang berbasis teknologi misalnya aplikasi pertanian berbasis android. Tayangan di tautan <https://www.youtube.com/watch?v=dFjJmYUfxNY> (Gambar 3.8) menunjukkan telah banyak aplikasi pertanian berbasis android yang memudahkan petani untuk mendapatkan informasi penyuluhan daring untuk bantu meningkatkan produktivitas tanaman, atau untuk cek harga hingga pembelian barang dari petani. Kemudahan lainnya, yaitu petani bisa langsung menjual hasil taninya ke konsumen. Konsumen dapat juga menemukan berbagai kebutuhan pertanian dan hasil pertanian.



**Gambar 3.8** Kode Tayangan Audio Visual Aplikasi Pertanian Bantu Penjualan Hasil Panen ke Konsumen  
Sumber: Berita Satu (2019)

## Kegiatan interaksi langsung dan wawancara

Kalian telah mendapatkan gambaran tentang *agripreneur* dan kegiatannya di bidang pertanian. Nah, apakah kalian terinspirasi setelah menyimak tayangan dan penjelasannya? Agar lebih terinspirasi, silakan kalian mencermati orang-orang di sekitar yang berkomitmen dengan pertanian, seorang petani dan *agripreneur* inspiratif, yang mampu membangkitkan semangat kalian untuk mengikuti jejaknya berkomitmen di bidang pertanian. *Agripreneur* inspiratif atau *agripreneur* milenial mungkin saja alumni sekolah kalian, atau bahkan orang terdekat yaitu orang tua kalian sendiri, Bapak/Ibu guru pembimbing yang tidak hanya mengajar di sekolah, namun beliau juga menjadi petani atau *agripreneur* saat di rumah, atau siapa pun yang berkomitmen dan menginspirasi usaha di bidang pertanian. Silakan kalian melakukan wawancara dan interaksi dengan beliau secara individu.

Siapkan pula blangko dan daftar pertanyaan untuk wawancara kalian. Berikut contoh blangko wawancara yang dapat kalian kembangkan sesuai kebutuhan. Presentasikan hasil wawancara kalian di depan kelas untuk berbagi pengalaman dengan teman-teman.

Tabel 3.1 Blangko Aktivitas Wawancara

<b>BLANGKO AKTIVITAS WAWANCARA</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....
Wawancara dengan Agripreneur Milenial dan Inspiratif	
Pertanyaan	Jawaban



### Resume Hasil Wawancara

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Motivasi dari Narasumber

.....

.....

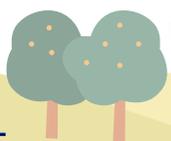
.....

.....

Bagaimana pengalaman yang telah kalian lalui, apakah semakin bersemangat dan termotivasi membangun harapan dan renjana (*passion*) menjadi *agripreneur millennial*? Mari kita konfirmasi apa saja yang harus kita persiapkan untuk mewujudkan mimpi ini.

Untuk menjadi *agripreneur millennial*, kalian harus memiliki motivasi, harapan, renjana (*passion*), mimpi dan tekad yang kuat untuk mewujudkannya. Ada hal yang perlu diperhatikan untuk menjadi seorang *agripreneur*, yaitu kemampuan yang erat kaitannya dengan *soft skill*. *Soft skills* yang harus dimiliki seorang *agripreneur*.

1. Berpikir kreatif. Seorang *agripreneur* akan selalu mencari sesuatu solusi kreatif untuk bisnis pertaniannya supaya berbeda dari kompetitor. Sebagai contoh tayangan audio visual di Gambar 3.2. yang memadukan pertanian hidroponik dengan bisnis restoran dengan menyediakan sayuran segar siap saji yang tentunya lebih sehat dan *fresh*.
2. Manajemen waktu. Seorang *agripreneur* harus mampu mengatur waktu dengan cermat, merancang prioritas, menentukan *deadline* pelaksanaan. Sebagai contoh dalam menentukan kapan panen, kapan produk harus segera didistribusikan, berapa lama produk dapat disimpan, karena komoditas pertanian umumnya bersifat mudah rusak (*perishable*) dan tidak tahan lama.



3. Berpikir strategis. Seorang *agripreneur* harus pandai dalam mengatur strategi dalam setiap proses bisnisnya. Sebagai contoh, tayangan di Gambar 3.4 menunjukkan bahwa pengusaha sayur organik tersebut telah memikirkan strategi terkait dengan pelanggan yaitu masyarakat yang membutuhkan sayur dan buah organik, lokasi yang tepat, dan strategi pemasaran kedepannya. Dalam setiap proses bisnis, seorang *agripreneur* pasti mengalami masalah. Dengan kemampuan berpikir strategis, seorang *agripreneur* dapat menguraikan masalah tersebut dengan baik serta mencari jalan keluar.
4. Komunikasi. Seorang *agripreneur* harus mampu berkomunikasi yang efektif. Ia harus pandai dalam berkomunikasi dengan *investor*, pelanggan, hingga karyawannya. Dengan kemampuan komunikasi yang efektif, *agripreneur* dapat memperkenalkan model bisnisnya ke semua orang, terutama investor dan *stakeholder* (semua pihak terkait) dalam mencari modal.
5. Pengambilan keputusan. Dalam perjalanan bisnisnya, seorang *agripreneur* akan selalu dihadapkan dengan berbagai pilihan. Sebagai contoh, ada dua investor yang akan menanamkan modal dalam bisnis pertanian, seorang *agripreneur* harus pintar dalam mengambil keputusan di antara kedua investor tersebut dengan memahami penawaran serta perjanjian dari mereka.
6. Jejaring kerja (*networking*). Tanpa adanya jejaring kerja yang luas, *agripreneur* akan mengalami kemajuan yang lambat. Seorang *agripreneur* harus memiliki *skill networking* yang bagus dalam mencari mitra atau rekan (*partnership*), kolaborasi, bahkan ketika nanti mencari calon karyawan.
7. Kemampuan mengambil risiko  
Keberanian mengambil risiko merupakan hal penting dalam agribisnis. Tentunya dengan perhitungan yang tepat dan tidak sembarangan.
8. Memerhatikan detail  
Dalam menjalankan bisnis pertanian, kemampuan memerhatikan hal detail, khususnya pelaksanaan untuk memastikan operasional berjalan lancar, penting dimiliki. Kemampuan ini dapat dilatih dengan membaca buku ataupun menghadiri seminar atau mengikuti diklat.



Di lain pihak, kemampuan terkait *hard skills* merupakan keterampilan yang dapat dipelajari dan terukur. *Hard skills* umumnya dipelajari dan dikembangkan melalui pendidikan formal, kursus, pelatihan atau sertifikasi. Seorang *agripreneur* dapat memperoleh *hard skills* dari pendidikan formal maupun non formal ataupun otodidak. Selain kemampuan *soft skills* dan *hard skills*, seorang *agripreneur* harus memiliki karakter, yaitu jujur, disiplin, beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, tanggung jawab, tangguh dan pantang menyerah, mampu bekerja sama, enerjik dan kuat, serta kerja keras.

Kemampuan dan karakter yang telah dijelaskan di atas sangat penting dimiliki oleh seorang *agripreneur*. Berikut tip dan langkah-langkah menjadi *agripreneur*.

1. Jangan takut mengalami kegagalan. Kegagalan adalah sesuatu yang lumrah. Jadikan kegagalan untuk terus maju dan belajar dari kesalahan. Buat rencana sebaik mungkin. Generasi milenial harus memiliki beberapa rencana untuk mengantisipasi atau menghadapi kegagalan dari agribisnis yang dijalani.
2. Tidak ada hal yang instan. Segala sesuatu memerlukan proses. Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil.
3. Riset pasar. Sebelum memulai agribisnis, generasi milenial harus melakukan riset pasar dulu, untuk mengetahui target pasar dan *kompetitor* atau pesaing. Pelajari target pasar yang akan dituju kemudian sesuaikan produk dari mulai input sampai output agar sesuai dengan target pasar. Target pasar adalah sesuatu yang penting, jangan sampai Kalian salah menentukan.
4. Buat produk sebagai kebutuhan konsumen. Jadikan produk pertanian sebagai kebutuhan konsumen. Cari masalah pada konsumen yang akan dituju lalu jadikan produkmu sebagai solusi yang dibutuhkan konsumen tersebut. Misalnya, sebagian masyarakat modern saat ini menginginkan sayuran organik yang sehat dan segar, kalian bisa memproduksi sayuran organik tersebut. Jadi, ciptakan permintaan dari produk pertanian yang ditawarkan.
5. Belajar dan belajar. Dalam berbisnis di bidang pertanian, membutuhkan inovasi agar terus diminati konsumen. Jadi, jangan enggan belajar dari semua pihak untuk menjalankan bisnis pertanian dan mengembangkannya. Perhatikan kritik dan saran dari konsumen serta perhatikan kompetitor bisnis yang sejenis.

Menurut kalian, sudahkah ada karakter dan kemampuan yang telah terbangun dalam diri kalian? Belajarlah dan latihan mulai sekarang.



## B. Tantangan Agribisnis Tanaman di Era Milenial



### Apersepsi Awal

Selama pandemic Covid 19 yang berlangsung lebih dari dua tahun, banyak sektor ekonomi yang terdampak krisis. Namun, ada satu sektor yang ternyata menunjukkan performa yang cukup baik, yaitu sektor pertanian. Ini karena sektor pertanian merupakan sektor yang terkait dengan kebutuhan dasar manusia. Kebutuhan pangan yang semakin meningkat dan harga komoditas yang baik, menjadi kesempatan agribisnis tanaman untuk berkembang lebih baik. Apa yang harus dilakukan untuk mengambil peluang agar pertanian ini lebih baik lagi? Tantangan apa saja yang dihadapi agribisnis tanaman dilihat dari perspektif bisnis dan sumber daya manusianya?



### Kata Kunci

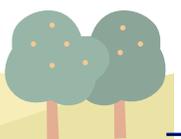
tantangan agribisnis tanaman, perspektif bisnis, perspektif sumber daya manusia, petani millennial.



### Materi

Saat ini pertanian Indonesia di era milenial menghadapi tantangan yang serius, termasuk penurunan kualitas dan kuantitas hasil pertanian, masuknya produk impor dan keterbatasan lahan pertanian. Petani kita saat ini rata-rata belum sejahtera. Produk pertanian masih banyak dijual dalam bentuk bahan mentah. Tantangan lainnya adalah perubahan iklim, faktor global seperti dampak perang Rusia-Ukraina yang mana kedua negara tersebut adalah negara penghasil gandum dan pupuk. Hal ini berdampak terutama dalam masalah pupuk. Minat generasi muda untuk berkarier di sektor pertanian juga berkurang, yang mengakibatkan jumlah petani Indonesia terus menurun setiap tahunnya.

Nah, untuk menambah wawasan tentang kondisi pertanian di Indonesia, kalian bisa menyimak tayangan di tautan <https://www.youtube.com/watch?v=WYza5QWnZiE> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 3.9.





**Gambar 3.9** Kode Tayangan Audio  
Visual Kondisi Pertanian di Indonesia  
Sumber: Ngomonginuang (2022)

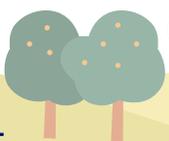


## Observasi

Kalian sudah menyimak tayangan audio visual berkaitan dengan permasalahan agribisnis tanaman di Indonesia. Untuk menambah pengalaman nyata kalian tentang tantangan agribisnis tanaman di era milenial, silakan kalian melakukan observasi dan wawancara terhadap *stakeholder* (pemangku kepentingan) pertanian yang ada di sekitar kalian. Mereka adalah petani, *agripreneur*, penyuluh pertanian, Ketua kelompok tani, Ketua Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) atau lainnya yang fokus pada pertanian. Kalian dapat mengeksplorasi informasi berkaitan dengan tantangan agribisnis tanaman di era milenial dilihat dari perspektif (sudut pandang) bisnis dan sumber daya manusia (SDM).

Untuk melatih kerja sama, disiplin, tanggung jawab dan saling menghargai, ada baiknya aktivitas ini kalian lakukan secara berkelompok dengan anggota kelompok 4-5 orang. Pilih salah satu teman kalian dalam kelompok menjadi ketua kelompok dan satu lagi sebagai notulis. Ketua kelompok bertugas mengatur pembagian tugas dalam kelompok dan notulis bertugas mencatat semua aktivitas, data hasil observasi, tanya jawab hasil wawancara dan simpulan hasil diskusi kelompok.

Siapkan blangko dan pertanyaan untuk memperoleh data saat observasi dan wawancara (Tabel 3.2). Berikut contoh blangko observasi dan wawancara, yang tentunya dapat kalian kembangkan sesuai kebutuhan. Jangan lupa komunikasikan aktivitas kalian ini kepada teman sekelas dan juga Bapak/Ibu guru pembimbing.



Tabel 3.2 Blangko Aktivitas Observasi dan Wawancara

## BLANGKO AKTIVITAS OBSERVASI DAN WAWANCARA

Aktivitas Belajar : .....  
Hari / Tanggal Aktivitas : .....  
Kelompok : .....  
Nama Anggota Kelompok : .....

Pertanyaan	Jawaban

### Identifikasi Permasalahan

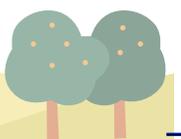
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Diskusi dan Pembahasan

.....  
.....  
.....

### Kesimpulan

.....  
.....  
.....



Setelah Kalian menggali pengalaman dengan langsung mengamati dan mewawancarai pelaku agribisnis, mari kita konfirmasi dengan penjelasan berikut ini.

### 1. Tantangan Agribisnis di Era Milenial dari Perspektif Bisnis

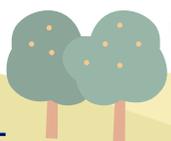
Tantangan yang dihadapi sistem dan usaha agribisnis di era milenial saat ini di antaranya: daya saing produk pertanian yang rendah; rendahnya pengetahuan petani akan teknologi; masih rendahnya wawasan *food losses* dan *waste management*; manajemen logistik; kondisi petani yang masih banyak di bawah garis kemiskinan dan serba terbatas; peningkatan permintaan atas produk-produk agribisnis; daya dukung sumber daya alam (SDA) yang kian terbatas dan tuntutan terhadap kelestarian SDA tersebut; ketidakpastian iklim dan cuaca ekstrim; serta regenerasi petani.

Solusi untuk tantangan tersebut diperlukan. Seperti yang diupayakan oleh pemerintah saat ini melalui kementerian pertanian. Kementerian Pertanian memiliki tiga program pokok, yaitu:

- a. Penyediaan layanan Kredit Usaha Rakyat (KUR). Program strategi ini diharapkan mampu meningkatkan sektor pertanian dari hulu sampai hilir dengan akses yang lebih mudah serta bunga rendah. Diharapkan program ini mampu menopang dan memperkuat potensi pertanian di berbagai daerah.
- b. Program gerakan tiga kali lipat ekspor. Gerakan ini dibuat sebagai ajakan pemerintah kepada seluruh pemegang kepentingan pembangunan pertanian agar bekerja dengan cara yang tidak biasa.
- c. Pembentukan komando strategi pembangunan pertanian (Kostratani). Lembaga ini akan memperkuat fungsi penyuluh sebagai ujung tombak pemantauan kondisi lapangan di setiap kecamatan.

Selain program pokok tersebut, upaya-upaya transformasi pertanian juga dilakukan seperti berikut.

- a. Dari sisi input misalnya untuk menunjang proses produksi, alat dan mesin pertanian dilengkapi dengan teknologi *Internet of Thing* (IoT), penggunaan bibit unggul ramah lingkungan, penggunaan pupuk dan pestisida organik atau dengan penggunaan pupuk dan pestisida kimia sesuai daya dukung lingkungan. Semua hal tersebut dilakukan untuk memastikan pertanian kita siap masuk era revolusi 4.0.



- b. Terkait dengan lahan, upaya ekstensifikasi dilakukan khususnya pemberdayaan pada lahan-lahan marginal dan tidak terfokus di Pulau Jawa saja.
- c. Pemberdayaan kelompok tani, pelatihan teknis terkait budi daya yang baik dan modern, pendampingan KUR, pelatihan penggunaan alsintan, *IoT*, dan drone.
- d. Terkait dengan panen dan pascapanen, perlu upaya bagaimana produk hasil panen tidak rusak, kualitas terjaga sehingga harga produk dapat tinggi. Pengaturan distribusi juga diperlukan untuk menjaga produk pertanian tetap segar sampai ke tangan konsumen.
- e. Menghadapi cuaca ekstrem dan perubahan iklim, produktivitas harus tetap terjaga, sehingga diperlukan teknologi, sains dan riset.
- f. Market/pemasaran. Di era milenium saat ini, pemasaran digital sangat penting. Dengan *digital marketing*, akan memutus/memperpendek rantai pasok, menghemat biaya dan waktu, bisa menjangkau hampir semua pasar termasuk pasar luar negeri, target pasar lebih sesuai.
- g. Korporasi dengan merangkul petani-petani kecil dalam lembaga supaya mudah dikelola dari hulu hingga hilir.

## 2. Tantangan Agribisnis di Era Milenial dari Perspektif Sumber Daya Manusia (SDM)

Penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas, khususnya petani, merupakan tantangan tersendiri. Bank dunia melaporkan pada tahun 2019 porsi petani menyusut 28,5%, dan mayoritas berada pada rentang usia 45-54 tahun. Tidak heran bila Bappenas memprediksi tahun 2063 Indonesia tidak lagi memiliki petani di masa depan jika penurunan ini terus berlanjut. Rendahnya minat generasi muda untuk menjadi petani disebabkan persepsi bahwa bertani bukan lagi profesi yang menarik. Pendapatan rendah dan risiko tinggi menjadi alasan utama keengganan mereka menjadi petani. Lantas, bagaimana upaya regenerasi petani muda untuk menjamin keberlanjutan petani di masa yang akan datang? Berikut fakta mengenai krisis regenerasi petani muda Indonesia, klik tautan <https://www.youtube.com/watch?v=SBlcFA1am-k> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 3.10.





**Gambar 3.10** Kode Tayangan Audio Visual  
Indonesia Krisis Regenerasi Petani Muda

Sumber: TirtaID (2022)

Siapa itu petani milenial? Petani milenial adalah orang yang memiliki motivasi untuk fokus bekerja di dunia pertanian dan punya literasi yang tinggi terhadap digital teknologi. Mereka berusia antara 19-39 tahun. Faktanya, kondisi di Indonesia jumlah petani milenial masih sedikit hanya sekitar 6,6%. Pemuda milenial enggan terjun ke dunia pertanian khususnya di hulu karena mereka masih mempunyai pandangan bahwa petani itu identik dengan kotor-kotor, pertanian itu lebih ke arah produksi yang tidak menjanjikan, petani itu berpanas-panasan, petani itu tidak keren, bertani cenderung diwariskan dari orang tua. Hal ini menyebabkan kaum muda tidak tertarik dunia pertanian. Salah satu faktor penghambat regenerasi petani yaitu keluarga. Hal ini kemungkinan pengalaman orang tuanya sehingga anak-anaknya jangan sampai seperti orang tuanya.

Lalu bagaimana mengubah *mindset* bahwa pertanian itu dapat mendatangkan keuntungan (*profitable*)? Ada persyaratannya, yaitu: pelajari dengan baik pertanian mulai dari hulu hingga hilir. Di sektor hulu misalnya, saprotan harus bagus, benih yang digunakan unggul, cara budidayanya baik dan inovatif. Jika itu sudah dipelajari dengan baik, selanjutnya diaplikasikan. Di sektor hilir, pelajari minat pasar, preferensi konsumen terhadap komoditas, belajar *digital marketing*. Potensi pasar sangat menjanjikan, peluang sangat terbuka lebar, selagi masih ada orang makan maka peluang agribisnis menjanjikan dan pasti menguntungkan.

Strategi selanjutnya supaya pemuda milenial tertarik di bidang pertanian yaitu: perlu kerjasama menyeluruh (holistik) semua pemangku kepentingan (*stakeholder*) baik itu pemerintah, lembaga pendidikan, masyarakat, keluarga dan individu itu sendiri bisa memandang bahwa profesi petani tidak kalah dengan profesi lainnya. Mengubah *mindset* petani muda bahwa berusaha di sektor pertanian itu menjanjikan, seperti yang telah dilakukan oleh pemerintah Jawa Barat dengan "program petani milenial." Silakan klik pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=1eJavIzEo-4> atau pindai kode respons cepat di Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Kode Tayangan Audio Visual  
Program Petani Millennial di Jawa Barat  
Sumber: Metro TV (2022)

Tantangan selanjutnya adalah bagaimana meningkatkan literasi digital petani senior/lanjut usia. Literasi dapat dilakukan dengan internet, namun ini agak sulit sehingga perlu kerja sama antara pemuda dengan petani senior, yang mana pemuda dapat memberikan informasi dari internet kepada petani senior. Sebaliknya petani senior dapat mengajarkan kepada pemuda tentang bertani karena bagaimanapun petani senior lebih berpengalaman, tahu apa yang harus dilakukan. Usia muda diharapkan lebih melek teknologi. Mereka harus bekerja sama (sinergis).

Nah, kalian telah menyimak tantangan pertanian khususnya agribisnis tanaman di era milenial. Regenerasi menjadi hal yang penting dilakukan agar ada pemuda yang mau terjun di sektor pertanian. Beberapa langkah dan upaya telah dilakukan mulai penyuluhan, pendidikan, pelatihan hingga pendekatan. Berbagai program telah banyak dilakukan namun harus diimbangi dengan berbagai gerakan nasional yang dapat diandalkan. Gerakan pelibatan banyak sektor harus dipadupadankan agar program regenerasi dapat berjalan secara berkelanjutan. petani milenial harus menjadi acuan dan juga gebrakan agar insentif dan pendapat juga dapat ditingkatkan. Keseriusan menjadi hal yang harus dinomorsatukan agar petani muda memiliki berbagai macam keahlian dan juga kemampuan. Membangun kesadaran bersama merupakan hal yang diprioritaskan agar kesejahteraan petani dapat diperhatikan.

### C. Peluang Usaha Bidang Agribisnis Tanaman



#### Apersepsi Awal

Coba kalian simak artikel berita yang berjudul “Sektor Pertanian Indonesia Terbukti Kebal Pandemi” pada tautan <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2020/08/06/sektor-pertanian-indonesia-terbukti-kebal-pandemi-covid-19>





**Gambar 3.12** Tangkapan Layar dari Artikel Berita Sektor Pertanian Indonesia Terbukti Kebal Pandemi Covid

Sumber: Yasyi (2020)

Kemukakan pendapatmu mengenai artikel tersebut! Mengapa sektor pertanian Indonesia tetap bertahan bahkan terus tumbuh di tengah pandemi yang membuat banyak sektor usaha selain pertanian tumbang? Bagaimana peluang usaha pertanian di Indonesia kedepannya? Tertarikah kamu untuk mengembangkan usaha di bidang pertanian khususnya agribisnis tanaman?



### Kata Kunci

peluang usaha agribisnis tanaman, prospek usaha agribisnis hulu, prospek usaha agribisnis budi daya, prospek usaha agribisnis hilir



### Materi

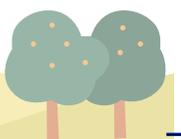
Prospek pengembangan usaha agribisnis tanaman di Indonesia dapat dilihat dari dua sisi yaitu sisi penawaran (potensi sumber daya) dan sisi permintaan (potensi pasar). Dari sisi penawaran prospek pengembangan usaha agribisnis tanaman dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Indonesia memiliki sumber daya alam yang menunjang pengembangan usaha di bidang agribisnis tanaman, yaitu iklim tropis dan iklim subtropis.
- 2) Indonesia memiliki keanekaragaman hayati terkaya di dunia
- 3) Indonesia memiliki sumber daya perairan yang cukup luas.

- 4) Pada beberapa komoditas, Indonesia diperkirakan menjadi produsen terbesar di dunia, seperti karet, kopi, kelapa sawit dan coklat.
- 5) Sejarah mencatat bahwa Indonesia adalah negara agraris yang menjadikan sektor pertanian sebagai sumber pendapatan utama.

Kemudian dari sisi permintaan, prospek pengembangan agribisnis Indonesia terletak pada potensi pasar domestik dan pasar internasional yang dapat diuraikan sebagai berikut.

- 1) Indonesia adalah negara dengan penduduk ke-4 terbesar di dunia dan memiliki *Gross Demand Product* (GDP) total yang cukup besar pula.
- 2) Banyaknya jumlah penduduk dan *Gross Demand Product* (GDP) ini merupakan potensi pasar yang sangat besar bagi produk-produk agribisnis.
- 3) Ilmu pengetahuan dan teknologi akan semakin meningkatkan pendapatan per kapita bagi penduduk Indonesia. Peningkatan pendapatan per kapita yang disertai dengan peningkatan jumlah penduduk dan didukung perubahan struktur penduduk akan memperbesar konsumsi produk-produk agribisnis di Indonesia. Hal ini akan membuka peluang pasar domestik bagi produk-produk agribisnis yang lebih besar.
- 4) Pasar Internasional yang semakin terbuka terhadap produk-produk agribisnis tanaman dari Indonesia, yang disebabkan oleh beberapa hal.
  - a) Terdapat kesepakatan di antara negara-negara untuk membebaskan alur barang, jasa, investasi dan tenaga kerja. Dengan demikian negara-negara pengimpor produk agribisnis misalnya anggota MEA (Masyarakat Ekonomi Asia), MEE (Masyarakat Ekonomi Eropa), Asia Timur, Asia Selatan, Afrika dan Timur Tengah akan membuka jalur ekspor impor secara luas. Hal ini akan membuka pasar yang lebih besar bagi negara-negara yang memiliki produk agribisnis tanaman berlimpah seperti Indonesia.
  - b) Makin banyak negara yang beralih ke sektor industrialisasi yang pada akhirnya melemahkan sektor agribisnis di negara mereka sehingga mereka akan mengimpor produk agribisnis tanaman dari negara lain untuk memenuhi kebutuhan pangan di negaranya. Fenomena ini sudah terjadi pada negara-negara Malaysia, Singapura, Taiwan, Korea, Jepang dan lain-lain. Hal ini akan memperbesar peluang pasar bagi produk-produk agribisnis Indonesia.



## 1. Prospek Usaha Agribisnis Hulu

Apabila kita membahas agribisnis, artinya kita membahas tentang ketersediaan pangan. Dalam sistem agribisnis kegiatan dimulai dari berbagai kegiatan usaha di sektor hulu yang memasok berbagai macam input produksi dan jasa untuk Subsistem Budi Daya/Usaha Tani (*on-farm*), kemudian dilanjutkan kegiatan pemasaran, pemrosesan dan distribusi barang kebutuhan untuk memuaskan konsumen. Pelaku agribisnis subsistem *on-farm* tidak mungkin memenuhi kebutuhan alsintan dan sarana produksi dari hasil usahanya sendiri. Hal ini disebabkan karena kebutuhan akan alsintan (alat mesin pertanian) dan sarana produksi ini semakin memerlukan tingkat kualitas dan kuantitas tertentu yang memenuhi standar mutu tinggi. Contoh usaha-usaha yang perlu dipertimbangkan dari sektor agribisnis hulu.

### a. Produksi Benih dan Bibit

Benih dan bibit tanaman bermutu adalah kunci dari keberhasilan agribisnis budi daya tanaman. Pelaku usaha di sektor agribisnis cenderung memilih membeli benih bersertifikat dari produsen benih karena membutuhkan proses yang cukup panjang dan rumit serta modal yang besar untuk memproduksi benih bermutu dan bersertifikat.

### b. Pembibitan Tanaman

Senada dengan benih, pelaku usaha budi daya tanaman lebih menyukai membeli bibit siap tanam dari pembibitan tanaman karena dibutuhkan keterampilan khusus untuk melakukan persemaian dan pembibitan tanaman.

### c. Persewaan Alsintan

Seiring berkembangnya teknologi, maka alat dan mesin pertanian juga semakin berkembang, seperti traktor roda empat, mesin penanam padi, mesin panen, dan alat mesin pertanian lain. Sayangnya hal ini tidak diikuti oleh kemampuan pelaku usaha budi daya untuk membeli dan mengoperasikan alat mesin pertanian modern tersebut. Sebagai alternatif, pelaku usaha budi daya tanaman memilih untuk menyewa alat mesin pertanian untuk menggarap lahannya.

### d. Produsen Pupuk

Pupuk adalah input usaha agribisnis tanaman yang sangat esensial. Selama ini sektor usaha produksi pupuk dikuasai oleh BUMN, yaitu PT Pupuk Indonesia Persero yang memiliki lima perusahaan produsen pupuk yang tersebar di Kalimantan, Jawa dan Sumatera. Pupuk hasil produksi BUMN disubsidi oleh pemerintah dan



didistribusikan melalui gapoktan-gapoktan. Dalam proses distribusi inilah sering terjadi berbagai permasalahan sehingga petani-petani yang tidak mendapat alokasi pupuk bersubsidi sementara harga pupuk nonsubsidi melambung tinggi. Di sinilah peluang usaha terbuka bagi produsen pupuk organik. Ditambah dengan adanya isu pelestarian lingkungan dan semakin tingginya kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi produk organik. Program pengembangan usahatani organik, akan membuka peluang usaha di bidang pengolahan sampah menjadi kompos, pupuk organik cair, pestisida nabati dan sebagainya. Kalau peluang ini dapat ditangkap oleh *agripreneur*, maka akan membuka lapangan kerja baru di sub-sistem agroinput dan memperluas area lapangan kerja pertanian

e. *Start Up* di Bidang Pertanian

Istilah *Start Up* saat ini menjadi *trend* bagi anak muda di Indonesia, tidak hanya keren tetapi pelaku *Start Up* seringkali dipandang sebagai orang-orang yang membawa pembaharuan di bidang teknologi. Kemajuan Teknologi Informasi seperti *Internet of Things (IoT)* dan Kecerdasan Buatan/*Artificial Intelligence (AI)* serta Big Data yang menjadi objek utama perusahaan *Start Up* juga merambah ke bidang pertanian. Banyak sekali perusahaan *Start Up* yang menawarkan jasa seperti perancangan dan pembangunan *Green House* Hidroponik berteknologi IoT, memproduksi alat mesin pertanian robotik dengan AI. Untuk lebih jelasnya mari kita simak tayangan audio visual dari salah satu perusahaan *start up* bidang agribisnis tanaman di Indonesia pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=3cvNcG95cBM> atau kalian bisa memindai kode di Gambar 3.13



**Gambar 3.13** Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Tentang Simonkori Tech  
Sumber: Tech (2019)

Kalau kita jeli dalam mengamati pasar, permintaan dan penawaran konsumen maka akan semakin banyak peluang-peluang usaha di bidang agribisnis tanaman subsistem hulu. Apakah kalian tertarik untuk menjadi *agripreneur* pada subsistem hulu?



## 2. Prospek Usaha Agribisnis Budi Daya/Usaha Tani

Usaha agribisnis budi daya atau usaha tani sering dianggap sebagai inti dari sistem agribisnis. Dari subsistem ini berbagai produk utama hasil pertanian dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia. Subsistem Budi Daya/Usaha Tani dibagi menjadi tiga bagian yaitu Agribisnis Budi daya Tanaman Pangan, Agribisnis Budi daya Tanaman Hortikultura, dan Agribisnis Tanaman Perkebunan.

Pemilihan komoditas untuk dibudidayakan bisa sangat beragam dan bervariasi tergantung pada produk unggulan pada daerah masing-masing. Untuk menemukan produk unggulan dapat didekatkan dengan konsep pembangunan daerah. Dalam mengembangkan kawasan sebagai sentra produksi pertanian, terdapat tiga aspek harus diperhatikan sepenuhnya (Saragih *et al.*, 2021).

- 1) Keanekaragaman biofisik dan keragaman dalam hal potensi kesesuaian agroekosistem atau tanah dan kesesuaian sebagai lingkungan tumbuhan.
- 2) Keanekaragaman dan keragaman sosial ekonomi berkaitan erat dengan keunggulan relatif suatu komoditi.
- 3) Efisiensi pengembangan bahan baku mulai dari penyediaan sarana produksi, pemasaran hingga pengelolaan hilir dan penggunaan akhir potensi dan peluang investasi di sektor pertanian.

Dalam analisis ini, dicari terlebih dahulu persyaratan kehidupan sebuah tanaman seperti Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Tanaman Sesuai Kondisi Lahan dan Air

No.	Subsektor Pertanian	Persyaratan Agroekologis
1	Agribisnis Tanaman Pangan	Lahan berada pada dataran rendah hingga dataran tinggi maksimal 1000 m dpl, kedalaman efektif lapisan olah tanah kurang lebih 30 cm, topografi lahan cenderung datar dengan sudut kelerengan kurang dari 25%, memiliki sarana irigasi yang memadai terutama jika tanaman yang akan dibudidayakan adalah tanaman padi, jenis tanah bisa beragam, lahan memiliki curah hujan cenderung sedang (1500–4000 mm/tahun)

2	Agribisnis Tanaman Hortikultura	Pada tanaman hortikultura ketinggian lahan lebih fleksibel yaitu dataran rendah hingga dataran tinggi kurang dari 1500 m dpl, dengan kedalaman efektif lapisan tanah kurang lebih 30 cm untuk hortikultura tanaman semusim dan 2 m untuk hortikultura tanaman tahunan, topografi lahan datar dengan kemiringan maksimal lahan 25% terutama untuk komoditas tanaman semusim, ketersediaan air cukup, jenis tanah bisa beragam, kebutuhan curah hujan cenderung sedang hingga tinggi antara 1500–4000 mm/tahun.
3	Agribisnis Tanaman Perkebunan	Lahan terletak pada dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan menyesuaikan ketinggian sesuai syarat tumbuh komoditas, topografi lahan memiliki kemiringan 10-40%, tidak memerlukan sarana irigasi, kedalaman air tanah sekitar 1-2 meter, jenis tanah bisa beragam, kebutuhan curah hujan kurang lebih 1500 mm/tahun

Membicarakan subsistem budi daya tanaman atau usaha tani adalah membicarakan tentang pemenuhan kebutuhan pangan dalam negeri dan keperluan ekspor. Mari kita bedah satu per satu prospek komoditas usaha subsistem agribisnis budi daya tanaman atau usaha tani (*on-farm*) ini.

- Prospek Agribisnis Tanaman Pangan

Prospek bisnis komoditas padi di Indonesia sangat baik mengingat hingga saat ini beras merupakan makanan pokok orang Indonesia dan Asia pada umumnya. Produksi padi saat ini difokuskan untuk pasar domestik, mengingat produksi padi dalam negeri sampai saat ini belum mampu memenuhi kebutuhannya. Peluang pasar ini akan terus meningkat mengikuti tingginya permintaan beras dalam negeri baik untuk konsumsi langsung maupun untuk memenuhi industri olahan. Selain itu, iklim dan kondisi wilayah di Indonesia sangat sesuai untuk membudidayakan tanaman padi. Hal yang perlu dilakukan adalah meningkatkan produksi padi sehingga Indonesia bisa kembali berswasembada beras serta untuk mengisi pasar ekspor, apalagi kondisi pasar beras dunia selama ini bersifat tipis, hanya 5-6% dari produksi beras dunia. Selain padi, jagung dan kedelai adalah dua komoditas utama agribisnis tanaman pangan lainnya yang masing-masing memiliki permintaan paling



tinggi di pasar domestik. Hingga hari ini, Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri jagung dan kedelai. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat peningkatan nilai impor tertinggi pada bulan Desember 2021 terdapat pada komoditas sereal dengan peningkatan sebesar US\$130,3 juta, termasuk di dalamnya jagung dan kedelai.

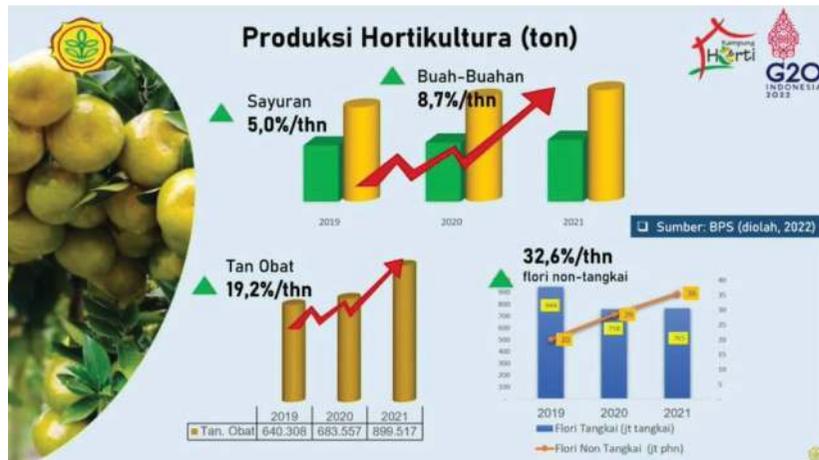
Komoditas tanaman pangan lain yang saat ini sedang populer adalah porang, yang memiliki prospek yang sangat bagus karena kandungan *glukomannan* yang cukup tinggi, porang bisa dimanfaatkan menjadi bahan baku berbagai industri pangan seperti konyaku, mie shirataki, kue, es krim serta bahan baku industri kimia dan farmasi, sebagai bahan pelapis, bahan perekat (lem, cat tembok), dan pelapis kedap air. Berdasarkan data Kementerian Pertanian, sepanjang 2019 ekspor porang tanah air sebesar 11.721 ton dengan nilai Rp644 miliar. Sementara pada 2020 jumlahnya naik menjadi 20.476 ton dengan nilai Rp924,3 miliar. Jepang, Tiongkok, Taiwan, Vietnam, dan Thailand menjadi negara tujuan utama ekspor porang Indonesia. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai kelebihan umbi porang sebagai komoditas agribisnis tanaman pangan unggulan kalian bisa mengamati pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Infografis Umbi Porang Sebagai Komoditas Ekspor Unggulan

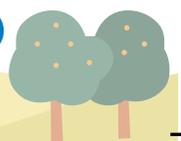
- **Prospek Agribisnis Tanaman Hortikultura**

Salah satu tujuan pembangunan hortikultura adalah untuk meningkatkan pendapatan petani yang dicapai dengan peningkatan produksi dan produktivitas. Peran produk hortikultura dalam perbaikan gizi masyarakat, peningkatan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan ekspor dan pengurangan impor cukup besar (Rukmana, 2004).



**Gambar 3.15** Grafik Produksi Komoditas Hortikultura di Indonesia  
Sumber: Tuter (2022)

Wilayah Indonesia yang sangat luas dengan iklim dan topografi yang sangat beragam memungkinkan Indonesia memiliki variasi produk hortikultura yang sangat luas, mulai dari produk hortikultura dataran tinggi seperti kentang, wortel, apel, stroberi, brokoli, asparagus hingga produk hortikultura dataran sedang dan rendah seperti melon, semangka, sawi, kangkung, sedap malam dan masih banyak lagi. Setiap daerah di Indonesia bisa memiliki produk unggulan hortikultura sesuai dengan kondisi wilayahnya. Kekayaan sumber daya alam tersebut menjamin arus perdagangan antar daerah. Situasi ini memberikan kepastian bahwa sektor hortikultura Indonesia akan berkembang secara berkelanjutan, berdaya saing, berorientasi pada masyarakat dan terdesentralisasi sepanjang para pedagang dapat membedakan selera konsumen di daerah lain. Oleh karena itu, dalam rangka memperkuat pembangunan subsektor hortikultura, Kementerian Pertanian telah menetapkan sebanyak 323 jenis produk hortikultura yang meliputi 60 jenis buah-buahan, 80 jenis sayuran, 66 jenis tanaman obat, dan 117 jenis tanaman



hias untuk dikembangkan di Indonesia. Di antara berbagai jenis komoditas hortikultura tersebut terdapat 18 (delapan belas jenis) komoditas utama hortikultura, yaitu cabai, bawang merah, kentang, terung, wortel, tomat, jeruk, mangga, alpukat, manggis, pisang, durian, jahe, dan kapulaga. Komoditas tersebut menjadi komoditas strategis utama yang mendapat perhatian pemerintah (pusat) dalam usahanya melakukan stabilisasi harga melalui peningkatan produksi dan perbaikan mutu produk. Peningkatan produksi komoditas hortikultura di Indonesia tahun 2019 hingga 2021 dapat dilihat pada Gambar 3.15.

Bahkan untuk mendorong produk tersebut pemerintah menerapkan GAP (*Good Agricultural Practices*) dan GHP (*Good Handling Practices*). Keseriusan pemerintah dalam penerapan GAP di Indonesia didukung dengan terbitnya Peraturan Menteri Pertanian No. 48/Permentan/OT.140/10/2009, tanggal 19 Oktober 2009 tentang Pedoman Budi daya Buah dan Sayur yang Baik (*Good Agricultural Practices For Fruit and Vegetable*). Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 57/ permentan/ OT.140/9/2012 tentang Pedoman Budi daya Tanaman Obat yang Baik (*Good Agricultural Practices for Medicinal Crops*).

- Prospek Agribisnis Tanaman Perkebunan



**Gambar 3.16**  
Kode Tangkapan  
Layar Tayangan  
Audiovisual Era  
Baru Pertanian  
Sumber: Pertanian  
(2023)

Produk hasil agribisnis tanaman perkebunan sampai saat ini masih menjadi komoditas ekspor terbesar Indonesia. Subsektor agribisnis ini mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap stabilitas

ekonomi, pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, penerimaan devisa dari ekspor, dan sumber bahan baku bagi industri hilir hasil pertanian. Ada empat andalan komoditas ekspor Indonesia, yang bertengger di posisi teratas produk pertanian yang sangat diminati pasar internasional. Keempat produk pertanian itu di antaranya karet, sawit, kakao, dan kopi. Sejak diekspor tahun 2017, dominasi produk asli Indonesia ini meningkat signifikan, jauh lebih besar dari ekspor tahun sebelumnya. Untuk mengetahui lebih jauh tentang prospek agribisnis tanaman perkebunan kalian bisa menyimak tayangan audiovisual dengan mengakses tautan [https://www.youtube.com/watch?v=svv1\\_jBrtrA](https://www.youtube.com/watch?v=svv1_jBrtrA) atau kalian bisa memindai kode di Gambar 3.16.

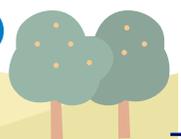
### 3. Prospek Usaha Agribisnis Hilir

Subsistem agribisnis hilir merupakan subsistem pengolahan dan pemasaran (tata niaga) produk-produk pertanian dan olahannya. Dalam subsistem ini terdapat suatu mata rantai atau rangkaian kegiatan mulai dari pengumpulan produk usaha tani, pengolahan, penyimpanan hingga distribusi produk pertanian hingga ke konsumen (Firdaus, 2008).

Subsistem ini memungkinkan pengusaha untuk menjalankan usaha dalam berbagai skala industri mulai dari usaha kecil, menengah sampai skala besar. Pada skala industri kecil atau rumah tangga serta menengah, kegiatan usaha yang paling banyak adalah pemasaran langsung ke konsumen, pengepul, distributor serta produksi aneka pangan olahan tanaman pangan dan hortikultura seperti kue, aneka lauk pauk, tahu, tempe, dan berbagai aneka makan ringan lainnya. Sedangkan industri skala besar mayoritas menguasai pasar produksi hasil tanaman perkebunan seperti minyak kelapa sawit, tembakau, kina, serta kopi dan teh. Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, produk hasil pengolahan kelapa sawit tidak hanya minyak goreng saja tetapi juga digunakan di industri farmasi dan bahan bakar serta serat. Untuk mengetahui lebih jelas tentang produk hasil olahan kelapa sawit kalian bisa menyimak infografis di Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Infografis Aneka Produk Industri Sawit



Subsistem agribisnis hilir ini juga merupakan subsistem yang menghasilkan berbagai produk hasil industri kreatif. Kalau kalian mengamati, hampir setiap hari ada produk pangan olahan baru yang dipasarkan di berbagai sosial media seperti aneka bakso aci, aneka keripik buah dan sayur berbagai rasa, aneka selai khusus untuk diet serta olahan pangan menarik lainnya. Apakah kalian juga punya ide untuk membuat produk hasil olahan pangan baru yang unik, menarik dan kreatif?



### Diskusi

Kalian telah mendapatkan gambaran tentang peluang usaha bidang agribisnis tanaman. Nah, Apakah kalian terinspirasi setelah menyimak tayangan dan penjelasannya? Untuk lebih memahami secara mendalam tentang peluang usaha agribisnis tanaman, mari kita berdiskusi sambil bermain dengan memanfaatkan metode diskusi “*snowball throwing*” dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

1. Bentuklah kelompok dengan anggota 4-5 orang. Kalian boleh memilih salah satu siswa sebagai ketua kelompok dan satu orang sebagai notulis.
2. Lakukan literasi dan diskusi mengenai peluang usaha di bidang agribisnis tanaman
3. Selanjutnya setiap anggota kelompok membuat minimal dua pertanyaan dengan terlebih dahulu membagi secara rata tema pertanyaan sehingga mencakup peluang usaha di bidang agribisnis subsistem hulu, budi daya atau usaha tani, dan hilir. Ketua kelompok bertugas mengumpulkan pertanyaan dan mengkonfirmasi kepada guru pengajar.
4. Setelah semua pertanyaan dikonfirmasi dan diverifikasi oleh guru, tuliskan setiap pertanyaan tersebut dalam bola kertas kecil.
5. Bersiaplah memulai permainan dengan saling melempar bola kertas berisi pertanyaan kepada kelompok lain secara bergantian sesuai instruksi guru.
6. Siswa yang mendapat lemparan bola kertas wajib menjawab pertanyaan yang terdapat di bola kertas tersebut dengan dibantu teman sekelompoknya. Jika siswa yang mendapat lemparan bola kertas dan kelompoknya tidak bisa menjawab, maka bola pertanyaan boleh dilempar ke kelompok lain.
7. Kelompok yang paling banyak menjawab pertanyaan menjadi pemenang



8. Jangan lupa untuk mencatat setiap pertanyaan dan jawaban baik yang kalian buat sendiri maupun yang dilemparkan ke kelompok kalian pada blangko aktivitas diskusi.
9. Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kalian dan presentasikan di depan kelas.

**Tabel 3.4** Blangko Aktivitas Diskusi Peluang Usaha Agribisnis Tanaman

### BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Pertanyaan yang Dibuat Sendiri	Jawaban
Pertanyaan yang Diperoleh	Jawaban

**Kesimpulan**

.....

.....

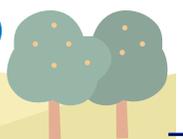
.....

.....

.....

.....

.....



## D. Peluang Karir di Bidang Agribisnis Tanaman



### Apersepsi Awal

Masih ingatkah kalian alasan kalian memilih jurusan berbasis pertanian di SMK? Apakah kalian sudah menemukan motivasi yang jauh lebih besar untuk tetap semangat berkarya di bidang Agribisnis Tanaman? Sudah tahukah kalian peluang karir apa saja yang ditawarkan untuk alumni SMK Agribisnis Tanaman?



### Kata Kunci

peluang karir, okupasi, pertanian, jurusan agribisnis tanaman

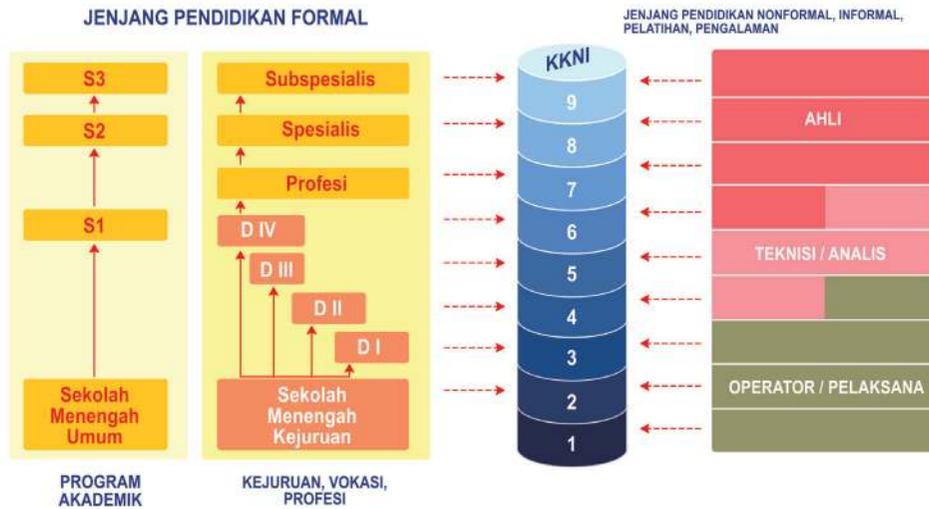


### Materi

Seperti yang kita ketahui bersama jurusan berbasis pertanian bukanlah jurusan yang populer bahkan bisa dibilang cukup sepi peminat karena dianggap tidak memiliki banyak peluang karir. Padahal jika kita dalam lebih jauh lagi, pertanian adalah inti dari kehidupan manusia, karena melalui pertanian, kebutuhan pokok manusia, yaitu pangan dipenuhi. Selama manusia masih memerlukan makanan, selama itu pulalah pertanian akan tetap ada. Selama itu pula peluang karir di bidang pertanian akan tetap ada. Di Indonesia sendiri, sektor pertanian juga merupakan sektor yang paling banyak menyerap tenaga kerja yaitu sekitar 39 juta orang.

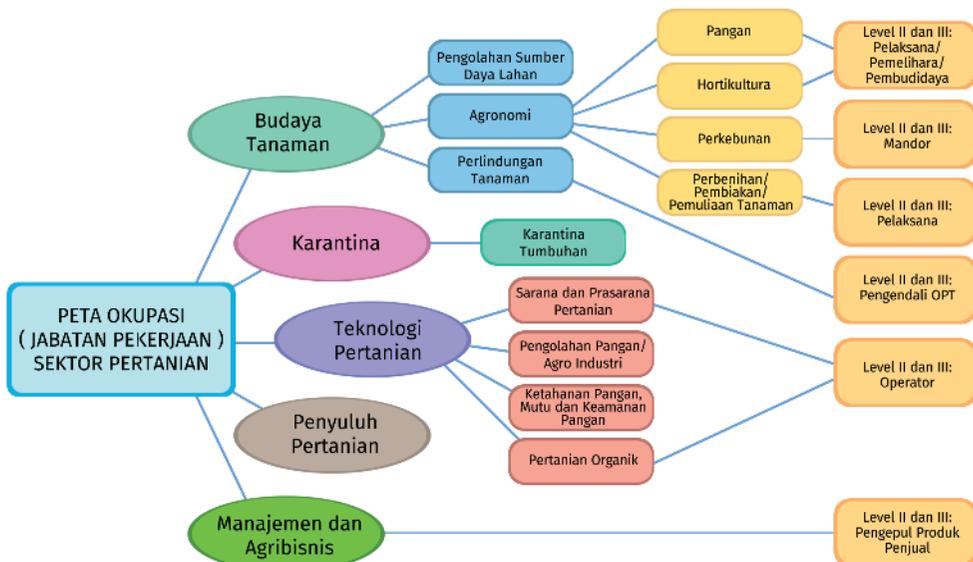
Hingga tahun 2035 mendatang pemerintah Indonesia berkomitmen memajukan 10 bidang industri termasuk di dalamnya bidang pertanian. Untuk menggerakkan bidang pertanian tersebut dibutuhkan banyak tenaga kerja terampil khususnya dari SMK Agribisnis. Berbicara mengenai peluang kerja otomatis akan berkaitan dengan profesi dalam bidang Agribisnis Tanaman. Sesuai dengan ketentuan dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), profesi pada sektor pertanian sesuai kualifikasinya bisa kalian lihat di Gambar 3.18.



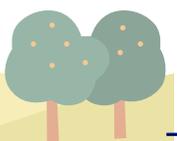


Gambar 3.18 Level Kualifikasi Profesi menurut BNSP

Pada peta profesi (Gambar 3.18) Lulusan SMK berada pada Kualifikasi Level II atau Level III tergantung pada kompetensi yang kalian kuasai. Gambaran bidang profesi pada sektor pertanian seperti pada peta okupasi (jabatan pekerjaan) yang ditetapkan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) dapat kalian lihat di Gambar 3.19.

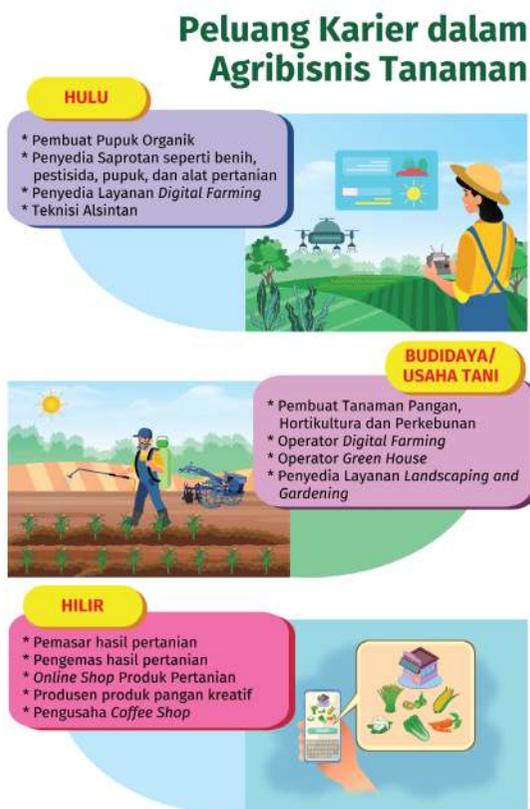


Gambar 3.19 Peta Okupasi (Jabatan Pekerjaan) di Sektor Pertanian



Bagaimana? Apakah kalian sudah mengidentifikasi kualifikasi dan minat kalian di sektor pertanian formal dan industri pertanian seperti yang terdapat pada peta okupasi yang sudah ditetapkan oleh Bappenas? Untuk peta okupasi yang lebih lengkap kalian bisa melihat dan mengunduhnya pada tautan <https://petaokupasi.bappenas.go.id/wp-content/uploads/2020/09/Peta-Okupasi-Bidang-Pertanian.pdf>. Harapannya, setelah lulus dari SMK Agribisnis Tanaman kalian bisa menguasai kompetensi di sektor pertanian sesuai level kualifikasi II atau III dan siap bekerja menjadi tenaga terampil untuk menggerakkan roda sektor pertanian Indonesia.

Kalian sudah mempelajari mengenai peluang karir pada sektor pertanian formal dan industri pertanian, sekarang mari kita pelajari juga peluang karir yang terdapat pada sektor pertanian informal. Terdapat banyak jenis pekerjaan yang menjanjikan pada sektor pertanian informal. Untuk lebih jelasnya kalian bisa menyimak infografis di Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Peluang Karier Dalam Agribisnis Tanaman

Ternyata banyak sekali ya jenis pekerjaan yang ditawarkan di sektor pertanian, khususnya bidang agribisnis tanaman. Diharapkan dengan memahami peluang karir dalam bidang agribisnis tanaman ini, dapat memotivasi kalian untuk lebih giat belajar agar dapat menguasai kompetensi sesuai kualifikasi yang dipersyaratkan oleh jenis pekerjaan yang kalian inginkan.

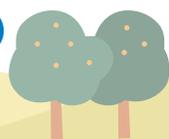


## Observasi

Untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang peluang kerja di bidang Agribisnis Tanaman, mari kita lakukan kunjungan ke Bursa Kerja Khusus di sekolah kalian atau ke Dinas Ketenagakerjaan di daerah kalian. Tanyakanlah tentang lowongan pekerjaan apa saja yang tersedia bagi alumni SMK khususnya SMK Pertanian dalam dua tahun terakhir. Catatlah nama perusahaan yang menawarkan pekerjaan, jenis atau bidang pekerjaan serta kualifikasi yang dipersyaratkan. Isikan hasil wawancara kalian pada blangko kunjungan seperti pada contoh Tabel 3.5. Kalian bisa mengembangkan blangko tersebut sesuai dengan kebutuhan kalian. Kalian juga bisa berselancar di internet untuk mencari informasi mengenai pekerjaan yang ditawarkan bagi alumni SMK Pertanian. Kemudian pilihlah satu atau lebih pekerjaan yang kalian minati nilailah diri kalian sendiri, hal apa yang menjadi kelebihan kalian sehingga perusahaan tertarik untuk merekrut kalian, serta hal apa yang masih perlu diperbaiki agar kalian layak untuk memperoleh pekerjaan tersebut. Minta juga penilaian teman kalian hal apa yang menjadi kelebihan kalian dan hal apa yang masih perlu diperbaiki agar kalian layak memperoleh pekerjaan impian kalian.

**Tabel 3.5** Blangko Aktivitas Observasi dan Wawancara  
Peluang Karier di Bidang Agribisnis Tanaman

<b>BLANGKO AKTIVITAS WAWANCARA</b>			
Wawancara dengan BKK/Disnaker			
No	Jenis Pekerjaan/ Lowongan	Nama Perusahaan	Kualifikasi yang dipersyaratkan



**Motivasi dari BKK/Disnaker dalam hal peluang karir di bidang Agribisnis Tanaman**

.....  
.....  
.....

**Pekerjaan yang saya inginkan**

.....  
.....  
.....

**Menurut saya kelebihan saya adalah**

.....  
.....  
.....

**Menurut saya hal yang perlu diperbaiki dari saya adalah**

.....  
.....  
.....

**Menurut teman saya kelebihan saya adalah**

.....  
.....  
.....

**Menurut teman saya hal yang perlu diperbaiki dari saya adalah**

.....  
.....  
.....



Presentasikan ke depan kelas hasil wawancara dan refleksi diri kalian, agar kalian bisa saling memotivasi diri sebagai generasi masa depan penggerak sektor pertanian Indonesia.



## Rangkuman

1. Kemampuan dan kemauan pelaku usaha yang menerapkan kreativitas dan inovasi dalam industri pertanian disebut *agripreneurship*. Seseorang yang melakukan kegiatan *agripreneurship* disebut *agripreneur*. Seorang *agripreneur* yang unggul mampu berkarya secara inovatif, produktif dan efisien, memiliki kemampuan manajemen agribisnis modern, mampu bekerja sama dengan baik, dan tentunya mampu mencipta inovasi-inovasi dalam agribisnis.
2. *Soft skills* yang harus dimiliki seorang *agripreneur* antara lain mampu berpikir kreatif, memanajemen waktu, berpikir strategis, komunikatif, pengambilan keputusan yang tepat, memiliki jejaring kerja atau *networking* yang luas, serta kemampuan mengambil risiko dan memperhatikan detail.
3. Tantangan yang dihadapi sistem dan usaha agribisnis di era milenial saat ini dari perspektif bisnis di antaranya: daya saing produk pertanian yang rendah; ketersediaan bibit, pupuk, dan pestisida yang terbatas; rendahnya pengetahuan petani akan teknologi; masih rendahnya wawasan *food losses* dan *waste management*; manajemen logistik; kondisi petani yang masih banyak di bawah garis kemiskinan dan serba terbatas; peningkatan permintaan atas produk-produk agribisnis; daya dukung sumber daya alam (SDA) yang kian terbatas dan tuntutan terhadap kelestarian SDA tersebut; ketidakpastian iklim dan cuaca ekstrem.
4. Tantangan agribisnis di era milenial dari perspektif Sumber Daya Manusia (SDM) adalah kurangnya jumlah petani muda di Indonesia. Indonesia membutuhkan petani milenial, yaitu orang yang memiliki motivasi untuk fokus bekerja di dunia pertanian dan punya literasi yang tinggi terhadap digital teknologi. Lebih baik lagi apabila petani milenial tersebut berusia antara 19-39 tahun.



5. Prospek pengembangan usaha agribisnis tanaman di Indonesia dapat dilihat dari dua sisi, yaitu sisi penawaran (potensi sumber daya) dan sisi permintaan (potensi pasar). Prospek Usaha Agribisnis Hulu antara lain Produsen Benih, Pembibitan Tanaman, Persewaan Alsintan, Produsen Pupuk, *Start Up* di bidang pertanian yang merupakan perusahaan di bidang pertanian yang layanannya berbasis teknologi seperti Vendor Perancang dan Penyedia Layanan *Digital Farming*
6. Prospek Usaha di Bidang Agribisnis Budi daya atau Usaha Tani dibagi menjadi tiga subbidang, yaitu Agribisnis Tanaman Pangan, Agribisnis Tanaman Hortikultura dan Agribisnis Perkebunan, yang mana komoditas masing-masing bidang usaha sangat tergantung pada (a) potensi kesesuaian agroekosistem/tanah dan kesesuaian sebagai lingkungan tumbuhan, (b) Keanekaragaman dan keragaman sosial ekonomi berkaitan erat dengan keunggulan relatif suatu komoditi. (c) Efisiensi pengembangan bahan baku mulai dari penyediaan sarana produksi, pemasaran hingga pengelolaan hilir dan penggunaan akhir potensi dan peluang investasi di sektor pertanian.
7. Subsistem Agribisnis Hilir memungkinkan pengusaha untuk menjalankan usaha dalam berbagai skala industri mulai dari usaha kecil, menengah sampai skala besar. Pada skala industri kecil atau rumah tangga serta menengah, kegiatan usaha yang paling banyak adalah pemasaran langsung ke konsumen, pengepul, distributor serta produksi aneka pangan olahan tanaman pangan dan hortikultura seperti kue, aneka lauk pauk, tahu, tempe, dan berbagai aneka makan ringan lainnya. Di lain pihak industri skala besar mayoritas menguasai pasar produksi hasil tanaman perkebunan seperti minyak kelapa sawit, tembakau, kina, serta kopi dan teh.
8. Pada tahun 2019, Bappenas telah menetapkan Peta Okupasi (Jabatan Pekerjaan) sektor Pertanian. Untuk lulusan SMK Pertanian berada pada level kualifikasi II dan III tergantung kompetensi yang dikuasai.





## Asesmen

### Asesmen Nontes

#### A. Tugas 1

Rencanakan diri kalian sebagai pengusaha di bidang Agribisnis Tanaman. Kalian bisa memilih jenis usaha sebagai berikut:

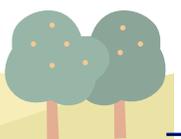
1. Produsen Benih
2. Pemilik Toko Pertanian
3. Pengusaha Persewaan Alsintan
4. Vendor Penyedia *Digital Farming*
5. Produsen Tanaman Pangan
6. Produsen Tanaman Sayuran
7. Produsen Tanaman Buah-buahan
8. Produsen Florikultura
9. Pengepul Hasil Produksi Agribisnis Tanaman
10. Produsen Produk Olahan Pangan.

Atau kalian bisa memilih bidang usaha lain yang kalian minati, tetapi jangan lupa konsultasikan terlebih dahulu dengan guru kalian.

#### B. Tugas 2

Rencanakan diri kalian sebagai tenaga terampil di bidang Agribisnis Tanaman. Kalian bisa memilih jenis pekerjaan sebagai berikut:

- a. Pelaksana Pemelihara Tanaman Pangan
- b. Pelaksana Pemelihara Tanaman Hortikultura
- c. Pelaksana Pemelihara Tanaman Hidroponik
- d. Pembudidaya Tanaman Pangan
- e. Pembudidaya Tanaman Hortikultura
- f. Mandor Perkebunan
- g. Pelaksana Produksi Benih/Penangkar Benih
- h. Pelaksana Pengendalian OPT
- i. Petani Organik
- j. Operator Alat Mesin Pertanian
- k. Operator *Digital Farming*
- l. Barista Kopi
- m. Penjual Produk Pertanian.



Atau kalian bisa memilih jenis pekerjaan lain yang kalian minati, tapi jangan lupa konsultasikan dulu dengan guru kalian

Langkah-langkah untuk membuat tugas adalah sebagai berikut:

- 1) Buat tugas dalam bentuk tabel dengan komponen untuk Tugas 1 dan Tugas 2
  - a. Kalian dapat menggunakan format seperti pada contoh atau kalian bisa mengembangkan format kalian sendiri.
  - b. Selesaikan tugas kalian sebelum pembelajaran pada bab selanjutnya dimulai
  - c. Berdasarkan setiap tugas, setelah komponen dalam tabel selesai dilengkapi, tuliskan jawaban di bawah tabel hal berikut.
    - 1) Apa alasan kalian memilih usaha atau pekerjaan tersebut?
    - 2) Kapan kalian akan memulai menyiapkan diri untuk memenuhi kualifikasi setiap usaha/pekerjaan tersebut? Berapa lama waktu yang kalian perlukan?
    - 3) Menurut kalian, kira-kira hal apa saja yang membuat kalian optimis dapat menyiapkan diri?
    - 4) Jika ada, kira-kira kesulitan atau masalah apa saja yang kalian hadapi selama menyiapkan diri untuk memenuhi kualifikasi seperti yang dibutuhkan dalam menjalankan usaha/pekerjaan yang kalian minati?
  - d. Dalam mengerjakan tugas, kalian boleh melakukan konsultasi dengan BKK di sekolah kalian atau alumni yang sudah lulus dan berhasil sebagai pengusaha atau tenaga terampil di Bidang Agribisnis Tanaman.

### Contoh Format Tugas 1

Bidang Usaha : .....

.....

No	Tugas Utama	Kualifikasi yang Dibutuhkan			
		Pengetahuan	Keterampilan	Soft skills	Sikap Kerja
1	Merencanakan Usaha: a. .... b. .... c. Dst				



2	Memanajemen Sarana Produksi a. .... b. .... c. Dst				
---	---	--	--	--	--

Alasan saya memilih menjadi pengusaha ..... adalah ..... Saya akan memulai menyiapkan diri untuk menjadi pengusaha dari ..... yang akan dimulai dengan saya menyiapkan ..... Saya optimis bisa menjadi pengusaha, karena ..... Kesulitan yang mungkin akan saya hadapi dalam mempersiapkan diri adalah .....

### Contoh Format Tugas 2

Jenis Pekerjaan : .....

No	Uraian	Kualifikasi yang Dibutuhkan			
		Pengetahuan	Keterampilan	Soft skills	Sikap Kerja
1	Tugas Utama: a. .... b. .... c. Dst				
2	Wewenang a. .... b. .... c. Dst				
3	Tanggung Jawab d. .... e. .... f. Dst				

Alasan saya memilih menjadi ..... adalah ..... Saya akan memulai menyiapkan diri untuk menjadi tenaga terampil dari ..... yang akan dimulai dengan saya menyiapkan ..... Saya optimis bisa menjadi pengusaha, karena ..... Kesulitan yang mungkin akan saya hadapi dalam mempersiapkan diri adalah .....





## Pengayaan

Buatlah rancangan atau desain produk kreatif di bidang agribisnis tanaman. Produk tersebut bisa berupa minuman, makanan, atau saproton. Kerangka rancangan desain terdiri atas hal berikut.

- Rancangan (desain) produk atau barang.
- Rancangan (desain) proses produksi atau proses pembuatannya.
- Rancangan (desain) kemasan produk.

Lalu buatlah laporan sederhana yang memuat tentang:

- Tulisan atau narasi tentang nama, fungsi, kegunaan, fitur, cara, proses, deskripsi, pedoman pemakaian, dan lain-lain yang dianggap perlu.
- Informasi grafis (sketsa atau gambar) dari alur proses dan gambar produk/kemasan yang akan dibuat

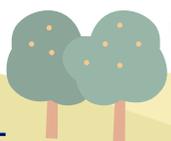


## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.

Tabel 3.6 Refleksi Pembelajaran pada Bab III

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Profil Agripreneur		
Tantangan Agribisnis Tanaman di Era Millenial		
Peluang Usaha Bidang Agribisnis Tanaman		
Peluang Karier di Bidang Agribisnis Tanaman		



## Pengelolaan Faktor Produksi



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui literasi, diskusi, observasi dan identifikasi, dan bermain peran, Kalian mampu memahami pengelolaan sumber daya pendukung (sumber daya alam, sumber daya manusia, sumber daya pendukung lainnya /faktor produksi lainnya).

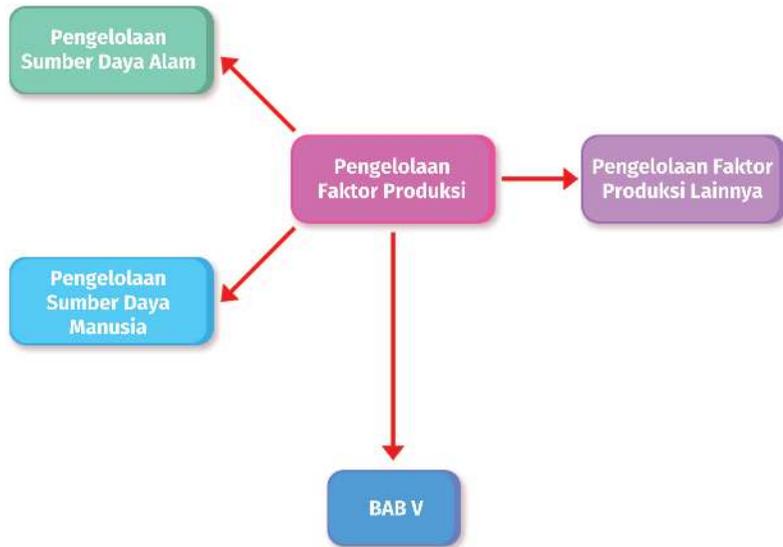


### Pertanyaan Pemantik

Apakah kalian tahu tentang sumber daya pendukung pada proses produksi tanaman? Apa saja sumber pendukung tersebut? Bagaimana mengelola sumber daya pendukung tersebut supaya produksi tanaman optimal?



## Peta Konsep



**Gambar 4.1** Peta Konsep Pengelolaan Faktor Produksi

Sebelum membahas tentang pengelolaan sumber daya pendukung proses produksi tanaman, alangkah baiknya kita memahami terlebih dahulu tentang faktor produksi. Faktor produksi merupakan benda-benda yang diciptakan oleh alam atau dibuat oleh manusia dan dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan barang dan jasa. Demikian halnya dengan kegiatan produksi pertanian yang juga membutuhkan ketersediaan faktor produksi. Sebagai ilustrasi, silakan simak tayangan berikut dengan memindai kode pada Gambar 4.2 atau tautan <https://www.youtube.com/watch?v=rSQ5PQGDzU0>.



**Gambar 4.2** Kode Tayangan Audio Visual  
Budi daya Tanaman Vanili  
Sumber: Rekayasa Teknologi (2022)

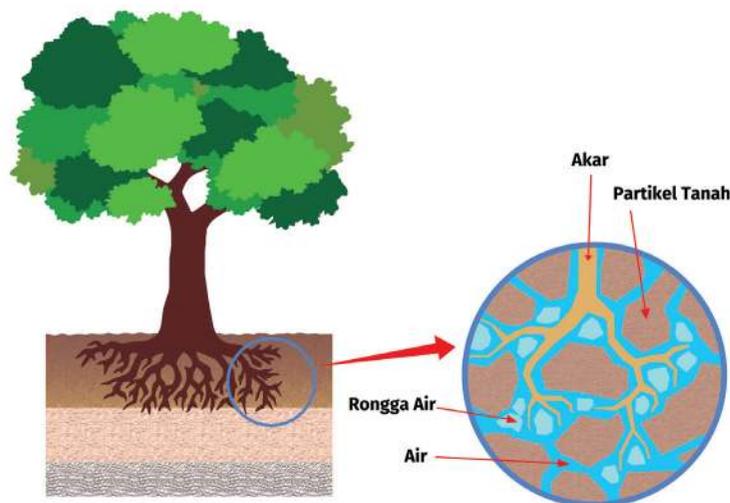
Berdasarkan tayangan audiovisual pada tautan atau barcode diatas, kita dapat mengklasifikasikan faktor produksi menjadi empat jenis, yaitu tanah, tenaga kerja, modal dan keahlian.

Berikut penjelasan tentang empat faktor produksi, yaitu tanah, tenaga kerja, modal dan keahlian.

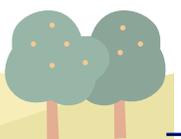
## 1. Tanah

Tanah dan segala yang tumbuh di atasnya, serta yang terdapat di dalamnya (seperti benda-benda tambang). Sebagai tempat hidup beberapa makhluk hidup, tanah terdiri atas beberapa komponen, yaitu bahan padatan atau mineral, bahan organik, air dan udara. Bahan padatan penyusun tanah berupa batuan yang terbentuk secara alami, tersusun atas campuran mineral dan senyawa dengan berbagai komposisi. Batuan tersebut mengalami pelapukan menjadi bahan pembentuk tanah yang mengandung mineral berupa ion-ion positif dan ion-ion negatif. Contoh ion positif yang ada dalam tanah yaitu ion Kalium ( $K^+$ ), Magnesium ( $Mg^{2+}$ ), dan Kalsium ( $Ca^{2+}$ ), sedangkan ion negatif, yaitu ion nitrat ( $NO_3^-$ ), dan fosfat ( $PO_4^{2-}$ ). Ion yang terkandung dalam mineral merupakan nutrisi bagi tanaman.

Bahan organik tanah terdiri atas sisa-sisa makhluk hidup yang mati, daun yang gugur atau feses (kotoran hewan) yang telah diuraikan oleh bakteri dan jamur. Hasil penguraian ini disebut humus. Humus memiliki peran penting bagi kesuburan tanah dan tanaman yang ada di atasnya.



Gambar 4.3 Ilustrasi Kondisi Tanah



Gambar 4.3 menunjukkan kondisi tanah, air dan udara akan menempati daerah pori-pori tanah (rongga) yang terletak di antara partikel tanah. Rongga udara dapat dijumpai di antara batuan dalam tanah atau di antara batuan dan partikel tanah atau di antara partikel tanah dengan akar tanaman atau di antara batuan dengan akar tanaman ataupun karena aktivitas hewan.

Dalam perkembangan saat ini untuk faktor produksi tanah, lebih tepat digunakan istilah lahan sebab maknanya lebih luas. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) lahan adalah tanah terbuka atau tanah garapan. Selain itu, menurut Ngadisih (2020) lahan adalah lingkungan fisik (abiotik) dan biotik berkaitan dengan daya dukung untuk kehidupan dan kesejahteraan manusia. Untuk lebih memperjelas perbedaan pengertian tanah dan lahan, mari kita simak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=1tut4wAt7GA> atau pindai kode pada Gambar 4.4 berikut.



**Gambar 4.4** Kode Tayangan Audio Visual Pengertian Tanah dan Lahan  
Sumber: Kanal Pengetahuan Fakultas Teknologi Pertanian UGM (2021)

## 2. Tenaga kerja

Tenaga kerja (*labor*) merupakan setiap usaha yang dihasilkan dari sebagian atau seluruh kemampuan jasmani dan rohani manusia dan atau kemampuan fisik ternak atau mesin yang digunakan untuk kegiatan produksi barang dan atau jasa. Tenaga kerja diperlukan untuk melaksanakan kegiatan budi daya tanaman seperti pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit, pemanenan, pascapanen, dan lain-lainnya.

Sumber tenaga kerja dalam usaha tani dibedakan sebagai berikut

- a. Tenaga Kerja Dalam Keluarga (*family labour*)/TKDK, yaitu seluruh tenaga kerja yang terdapat dalam keluarga, baik manusia, ternak ataupun tenaga mesin.
- b. Tenaga Kerja Luar Keluarga (*hired labour*)/TKLK, yaitu seluruh tenaga kerja yang berasal dari luar keluarga, baik manusia, ternak maupun tenaga mesin.

Satuan tenaga kerja yang digunakan biasanya dalam menghitung analisis usaha tani disebut Hari Orang Kerja (HOK). Umumnya 1 HOK usaha tani dihitung 8 jam per hari, sudah termasuk dengan waktu istirahat selama 1 jam.

### 3. Modal

Modal (*capital*) merupakan semua jenis barang dan atau jasa yang jika diolah bersama dengan faktor produksi lain akan menghasilkan barang dan atau jasa baru atau menunjang kegiatan produksi barang dan atau jasa baru. Modal dapat berupa alat produksi seperti mesin, peralatan, bangunan dan lain-lain. Seluruh barang dan atau jasa yang memiliki sifat produktif dan dapat digunakan untuk kegiatan produksi berikutnya disebut barang modal/barang investasi/barang modal riil (*real capital goods*).

Modal berikutnya disebut modal operasional, yaitu modal dalam bentuk tunai yang dapat ditukarkan dengan barang modal lain misalnya sarana produksi dan tenaga kerja.

### 4. Keahlian

Faktor keahlian (*skill*) atau kecakapan tata laksana/kewirausahaan (*entrepreneurship*) adalah keahlian manajerial atau kecakapan tata laksana/kewirausahaan yang berperan dalam mengelola faktor produksi tanah, tenaga kerja dan modal pada kegiatan produksi barang dan atau jasa. Faktor produksi keahlian diperlukan agar ketiga faktor produksi yang lain berfungsi optimum.

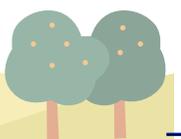
Faktor produksi (*input*) perlu dikelola untuk menunjang terlaksananya kegiatan produksi tanaman. Bagaimana pengelolaannya mari kita pelajari bersama.

## A. Pengelolaan Sumber Daya Alam



### Apersepsi Awal

Apakah Kalian sering membantu orang tua Kalian yang berprofesi sebagai petani atau sering melihat aktivitas budi daya tanaman di lahan? Menurut Kalian, faktor sumber daya alam apa saja yang harus diperhatikan untuk menunjang keberhasilan budi daya tanaman tersebut? Bagaimana cara mengelolanya?





## Kata Kunci

sumber daya alam, tanah, air, makhluk hidup



## Materi

Mari kita pelajari lebih dalam tentang pengelolaan sumber daya alam untuk menunjang keberhasilan budi daya tanaman. Pengelolaan sumber daya alam pertanian tak lepas dari upaya mewujudkan pertanian yang berkelanjutan.

Pertanian berkelanjutan adalah sebuah sistem usaha tani secara menyeluruh (holistik), yang harus memenuhi empat kriteria, yaitu aspek ekonomi, ekologi, sosial, dan budaya. Dari aspek ekonomi, harus menguntungkan. Pada aspek ekologi, pertanian berkelanjutan diharapkan bersahabat dan ramah lingkungan. Dari aspek sosial, pertanian berkelanjutan harus berkeadilan dan diterima oleh masyarakat, misalnya dalam hal akses pasar semua pelaku pertanian mempunyai akses yang sama baik itu pelaku usahatani skala kecil maupun besar. Dari aspek budaya, pertanian berkelanjutan secara kultural cocok diterapkan serta teknisnya mudah dilakukan.

Berikut merupakan audio visual tentang budi daya padi organik dengan metode *System of Rice Intensification* (SRI) yang menerapkan konsep pertanian berkelanjutan. Silakan Kalian simak melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=IPRPued7hDk> atau dengan memindai kode pada Gambar 4.5 berikut serta simak bagan konsep holistik pertanian berkelanjutan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.5** Kode Tayangan Audio Visual Budi Daya Padi Organik dengan Metode *System of Rice Intensification* (SRI)

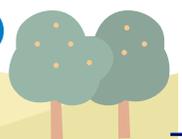
Sumber: TV Tani Indonesia (2021)



Gambar 4.6 Konsep Pertanian Berkelanjutan

Setelah kalian menyimak tayangan audio visual dan mencermati bagan yang disajikan, mari kita diskusikan tentang pengelolaan sumber daya alam. Terlebih dahulu kita identifikasi sumber daya alam apa saja yang tercakup di dalamnya. Selanjutnya kalian coba eksplorasi bagaimana pengelolaan sumber daya alam tersebut yang sesuai dengan konsep pertanian berkelanjutan.

Sebelumnya, silahkan kalian membentuk kelompok dengan anggota 4-5 siswa. Pilih salah satu teman kalian sebagai ketua kelompok dan satu lagi sebagai notulis. Ketua kelompok bertugas mengatur jalannya diskusi dan membagi tugas atau peran anggota kelompok. Sedangkan notulis bertugas mencatat hasil diskusi dan eksplorasi kalian bisa menggali informasi lebih mendalam melalui internet, buku penunjang maupun sumber lainnya. Hasil eksplorasi dan diskusi dicatat, dianalisis dan selanjutnya disimpulkan. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan teman kelas dan konfirmasikan dengan guru atau pembimbing. Berikut contoh blangko diskusi. Blangko diskusi ini dapat dikembangkan sesuai kebutuhan.



Tabel 4.1 Blangko Aktivitas Diskusi

## BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Identifikasi Sumber Daya Alam	Cara pengelolaannya

### Diskusi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

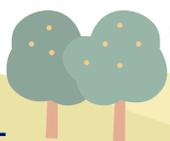
### Kesimpulan

.....

.....

.....

.....



Bagaimana hasil diskusinya? Apakah kalian telah mengetahui cara pengelolaan sumber daya alam? Mari kita pelajari lebih dalam tentang pengelolaan sumber daya alam yang sudah kalian diskusikan. Sumber daya alam pertanian meliputi tanah, air, makhluk hidup (tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroba), iklim, cuaca, curah hujan, batuan mineral, dan sebagainya.

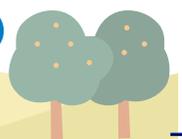
Dalam memanfaatkan sumber daya alam untuk pertanian perlu memperhatikan pelestarian lingkungan, dengan prinsip tidak merusak ekosistem. *System of Rice Intensification* (SRI) merupakan salah satu metode pertanian yang menggunakan konsep kearifan lokal yang dapat menghemat penggunaan air, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, mengembalikan kesuburan dan daya dukung tanah, dapat memulihkan ekosistem, dan menawarkan solusi substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik berbahan dasar kotoran hewan dan lain sebagainya.



**Gambar 4.7** *Trichogramma* sp. yang Merupakan Musuh Alami Hama Penggerek Batang

Sumber: flickr.com/ Nicky Bay (2016)

Pengelolaan sumber daya alam pertama adalah Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Metode ini menggunakan pendekatan untuk mengendalikan hama dengan cara mengkombinasikan metode biologi, fisik, kimia, dan budaya dalam upaya untuk meminimalkan biaya, gangguan kesehatan dan risiko-risiko lingkungan. Beberapa cara yang dapat dilakukan di antaranya penggunaan musuh alami hama berupa serangga (*insect*), reptil atau binatang-binatang yang diseleksi untuk mengendalikan hama, yang dikenal dengan istilah agen pengendalian hayati. Sebagai contoh *Trichogramma* sp. (Gambar 4.7) sebagai musuh



alami dari parasit telur dan parasit larva hama tanaman. Metode ini memperhatikan ambang ekonomi. Ambang Ekonomi (AE) adalah kepadatan populasi hama yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya peningkatan populasi hama. Istilah ini digunakan untuk pengambilan keputusan pengendalian hama sesuai dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) supaya tidak menimbulkan kerugian ekonomi akibat serangan hama.

Pengendalian hama terpadu berikutnya, yaitu penggunaan tanaman perangkap hama, berfungsi sebagai pemikat (atraktan) yang menjauhkan hama dari tanaman utama. Upaya pengelolaan sumber daya alam yang kedua adalah penggunaan *drainase* dan mulsa sebagai metode alami untuk menurunkan infeksi jamur sebagai upaya menurunkan kebutuhan terhadap fungisida sintetis, serta melakukan rotasi tanaman untuk memutus populasi pertumbuhan hama.



**Gambar 4.8** Terasering  
Sumber: Firmansyah (2023)



**Gambar 4.9** Embung  
Sumber: Fandy (2023)

Upaya pengelolaan sumber daya alam yang ketiga adalah konservasi lahan dan air. Konservasi lahan dan air dapat dilakukan dengan cara teknis mekanis seperti pembuatan terasering (Gambar 4.8), guludan, rorak/parit (Gambar 4.10), teras (Gambar 4.12), biopori (Gambar 4.11), waduk kecil, embung (Gambar 4.9), sumur resapan, bendungan dan pengolahan tanah menurut konturnya. Metode ini dimaksudkan untuk mengurangi erosi, memperlambat aliran air permukaan dan menampung serta menyalurkan aliran air permukaan. Konservasi lahan dan air juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman atau vegetasi maupun sisa-sisa tanaman sebagai media pelindung tanah dari erosi. Cara ini dikenal dengan istilah metode vegetatif. Metode ini bertujuan memperbaiki sifat-sifat tanah baik fisik, kimia maupun biologi, menghambat laju aliran permukaan, dan meningkatkan kandungan lengas tanah. Konservasi selanjutnya dengan cara penggunaan bahan-bahan kimia organik maupun anorganik yang

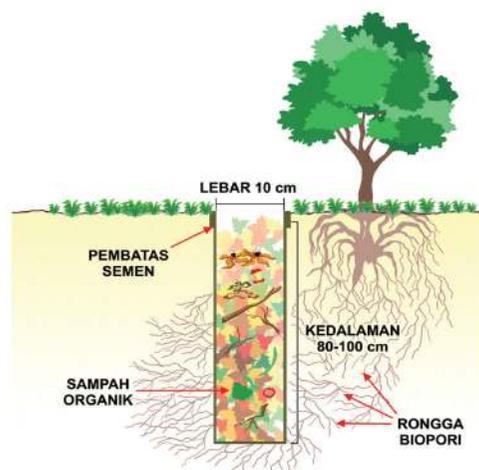
bertujuan untuk memperbaiki sifat tanah dan menekan erosi. Namun teknik ini jarang digunakan petani karena membutuhkan dana cukup besar, kesulitan dalam pengadaan, dan hasilnya tidak jauh berbeda dengan pemanfaatan bahan-bahan alami.



**Gambar 4.10** Rorak  
Sumber: Ani (2022)

Rorak atau parit buntu adalah teknik konservasi tanah dan air berupa pembuatan lubang-lubang buntu yang umumnya berukuran 100cm x 40cm x 40cm yang berfungsi untuk meresapkan air ke tanah dan menampung sedimen tanah dari bidang olah.

Istilah ini juga disebut teras saluran. Hasil penelitian Monde (2010) dalam Sallata (2017) menunjukkan, rorak yang diberi mulsa secara vertikal efektif menekan aliran permukaan hingga 73%. Teknik konservasi rorak dapat menekan jumlah tanah yang tererosi 76%. Pemberian mulsa 6 ton/ha pada lahan kakao umur  $\leq 3$  tahun dapat menurunkan jumlah aliran permukaan hingga 71% dan erosi 87%.

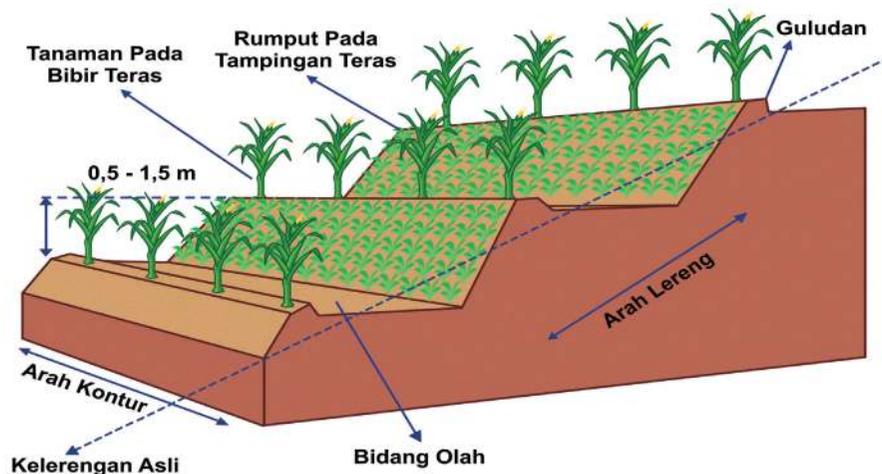


**Gambar 4.11** Biopori



Biopori adalah lubang yang dibuat sedalam 80-100 cm dengan diameter 10-30 cm yang berfungsi untuk menampung air hujan dan meresapkannya kembali ke dalam tanah. Prinsip kerja lubang resapan biopori ini sederhana. Lubang yang telah dibuat kemudian diberi sampah organik seperti sampah dedaunan, yang akan memicu biota tanah seperti cacing, serangga dan akar tanaman untuk membuat rongga- rongga (lubang) di dalam tanah.

Gambar 4.12. menunjukkan pola pembuatan teras dengan mengurangi panjang lereng. Tujuan pembuatan teras untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run off*) dan memperbesar peresapan air oleh tanah. Teras ada bermacam-macam diantaranya teras bangku, teras individu, teras kebun, teras batu, teras kredit, teras datar, teras guludan dan teras saluran.



Gambar 4.12 Pembuatan Teras

Dalam pertanian, menjaga kualitas air/lahan basah dengan konservasi dan perlindungan sumber daya air sangat penting. Biasanya lahan basah berperan dalam melakukan penyaringan nutrisi (pupuk anorganik) dan pestisida. Berikut langkah-langkah yang ditujukan untuk menjaga kualitas air, antara lain:

1. mengurangi tambahan senyawa kimia sintetis ke dalam lapisan tanah bagian atas (*top soil*) yang dapat mencuci hingga muka air tanah (*water table*)
2. menggunakan irigasi tetes (*drip irrigation*)
3. menggunakan jalur-jalur konservasi sepanjang tepi saluran air.

Upaya konservasi berikutnya adalah dengan diversifikasi tanaman. Bertanam dengan jenis tanaman yang bervariasi di lahan pertanian dapat mengurangi kondisi ekstrem dari cuaca, hama pengganggu tanaman, dan harga pasar. Peningkatan diversifikasi tanaman dan jenis tanaman lain seperti pohon-pohon dan rumput-rumputan, juga dapat memberikan kontribusi terhadap konservasi lahan, habitat binatang, dan meningkatkan populasi serangga yang bermanfaat. Beberapa langkah konkret yang dapat dilakukan di antaranya:

1. Menciptakan sarana penyediaan air, yang menciptakan lingkungan bagi katak, burung, dan binatang-binatang lainnya yang memakan serangga dan *insect* lainnya.
2. Menanam tanaman-tanaman yang berbeda untuk meningkatkan pendapatan sepanjang tahun dan meminimalkan pengaruh dari kegagalan menanam sejenis tanaman saja
3. Penanaman tanaman-tanaman seperti gandum dan semanggi pada akhir musim panen tanaman sayuran dan sereal, dapat menyediakan beberapa manfaat termasuk menekan pertumbuhan gulma.

Pengelolaan nutrisi tanaman dengan baik dapat meningkatkan kondisi tanah dan melindungi lingkungan tanah. Penggunaan sumber daya nutrisi alami di lahan pertanian perlu ditingkatkan, seperti pupuk kandang, dan tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) sebagai penutup tanah dapat mengurangi biaya penggunaan pupuk anorganik yang harus dikeluarkan. Tanaman *leguminosae* dapat bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen, untuk menyuplai ketersediaan unsur N di dalam tanah. Beberapa jenis pupuk organik yang dapat digunakan antara lain: kompos, kascing (kompos cacing), pupuk hijau (dedaunan). Ilustrasi pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=enLIU-7MFxs> berikut ini menggambarkan simbiosis mutualisme antara tanaman dengan Rhizobacteria dan juga mikoriza (Gambar 4.13).

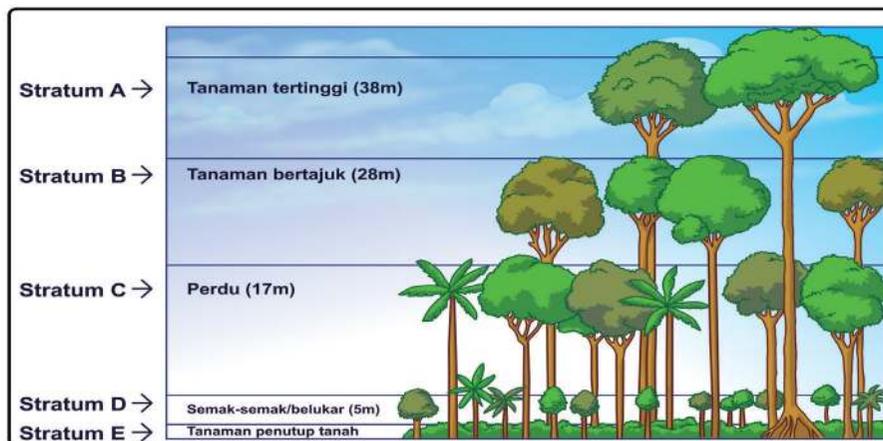


**Gambar 4.13** Kode Tayangan Audio Visual Simbiosis  
Tanaman dengan *Rhizobakteri* dan Mikoriza  
Sumber: Deki Kun Farm (2022)



Konservasi lahan lainnya adalah agroforestri (wanatani). Agroforestri merupakan suatu sistem tata guna lahan yang permanen, yaitu tanaman semusim dan tanaman tahunan ditanam bersamaan atau dalam rotasi membentuk suatu tajuk berlapis sehingga sangat efektif untuk melindungi tanah dari hampasan air hujan. Contohnya, budi daya pertanaman jagung di sela-sela tanaman jati. Secara ekologi dan ekonomi, sistem agroforestri ini memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Hasil tanaman musiman dan tanaman tahunan dapat diperoleh secara berkesinambungan sehingga akan menambah pendapatan petani.
2. Sistem ini dapat mencegah terjadinya serangan hama secara total, seperti yang sering terjadi pada tanaman satu jenis (monokultur). Keanekaragaman jenis tanaman dalam sistem agroforestri memungkinkan terbentuknya stratifikasi (tingkatan) tajuk yang mengisi ruang secara berlapis ke arah vertikal (Gambar 4.14). Hal ini bermanfaat melindungi tanah dari hampasan air hujan.



Gambar 4.14 Stratifikasi Tajuk Tanaman

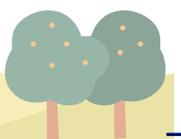
Pertanian berkelanjutan tidak terlepas dari konsep pertanian organik. Apakah yang dimaksud dengan pertanian organik? Pertanian organik merupakan sistem produksi pertanian terpadu yang menghindari penggunaan pestisida kimia, zat pengatur tumbuh dan pupuk buatan atau sintetis, hasil rekayasa genetik, serta menekan pencemaran tanah, air, dan udara. Prinsip-prinsip pertanian organik menurut Sulaiman (2007) antara lain sebagai berikut.

1. Prinsip ekologi, artinya pertanian organik harus dibangun berdasarkan siklus dan sistem ekologi kehidupan.

2. Prinsip kesehatan, artinya pertanian organik harus mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah, kesehatan tanaman, hewan, dan manusia sebagai sesuatu yang utuh dan tidak terpisahkan.
3. Prinsip keadilan, artinya pertanian organik harus membangun hubungan yang mampu menjamin keadilan terkait dengan lingkungan dan kesempatan hidup bersama.
4. Prinsip perlindungan, artinya pertanian organik harus dikelola secara hati-hati dan bertanggung jawab untuk melindungi kesehatan dan kesejahteraan generasi sekarang dan mendatang serta lingkungan hidup.

Sejalan dengan konsep pertanian organik, saat ini dikenal istilah pertanian regeneratif. Apakah itu? Pertanian regeneratif adalah suatu konsep pertanian yang mengembalikan kesuburan tanah dengan cara mengikat kembali karbon yang ada di atmosfer ke dalam tanah. Bagaimana caranya? Tanaman mengambil karbon dari atmosfer untuk fotosintesis, hasil fotosintesis berupa gula sebagian diedarkan ke akar untuk memberi makan mikroorganisme tanah yang menggunakan karbon untuk membangun tanah. Dengan kata lain, pertanian regeneratif merupakan sistem prinsip dan praktik pertanian yang berupaya merehabilitasi dan meningkatkan seluruh ekosistem tanah dengan memprioritaskan pada kesehatan tanah. Terdapat empat teknik kunci pertanian regeneratif, yaitu sebagai berikut:

1. Pengolahan tanah konservasi, yaitu menerapkan praktik pengolahan tanah seminimal mungkin. Pengolahan ini bertujuan untuk meminimalkan gangguan fisik tanah dan menjaga karbon tidak lepas ke atmosfer.
2. Keanekaragaman tanaman di lahan akan menciptakan tanah yang kaya nutrisi, bervariasi, dan produktivitas tinggi. Penanaman tanaman yang berbeda akan melepaskan karbohidrat (gula) yang berbeda pula melalui akarnya sehingga dapat memperkaya nutrisi tanah.
3. Rotasi dan tanaman penutup. Rotasi tanaman dan penyebaran tanaman penutup dapat membantu memasukkan lebih banyak bahan organik ke tanah serta menghindari masalah penyakit dan hama secara alami.
4. Menghindari kekacauan, yaitu meminimalkan gangguan fisik seperti pengolahan lahan, juga berupaya berhati-hati terhadap aktivitas kimiawi maupun biologis yang dapat merusak kesehatan



tanah dalam jangka waktu panjang karena hal ini akan mengganggu hubungan alami antara mikroorganisme tanah dengan akar tanaman.

## B. Pengelolaan Sumber Daya Manusia



### Apersepsi Awal

Apakah pernah terbayang dalam benak kalian, suatu saat sumber daya manusia di bidang pertanian berkurang bahkan tidak ada sebab hilangnya minat generasi muda sebagai penerus dalam bidang pertanian? Siapa lagi yang akan memproduksi bahan pangan untuk kita?

Kalian setelah lulus dari SMK Pertanian tentunya ingin bekerja bahkan ada yang tertarik sebagai pengusaha di bidang pertanian. Seandainya kalian sebagai pengusaha yang memiliki karyawan/pekerja atau seandainya kalian diterima di sebuah perusahaan sebagai mandor atau supervisor, bagaimana kalian mengatur karyawan/pekerja? Hal-hal apa saja yang perlu kalian siapkan?



### Kata Kunci

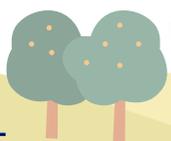
sumber daya manusia, petani, pelaku usaha pertanian, mandor, supervisor, manajer, manajerial



### Materi

Dalam menjalankan proses bisnis pada agribisnis tanaman tidak terlepas dari peran sumber daya manusia. Dalam setiap subsistem agribisnis selalu melibatkan sumber daya manusia. Sumber daya manusia ini harus dikelola dengan baik supaya kegiatan agribisnis berjalan efektif dan efisien.

Di semester ganjil kalian sudah mempelajari tentang sistem agribisnis, masih ingat dengan subsistem apa saja yang terkait? Iya benar, ada empat subsistem dan satu penunjang. Nah, pada



subbab kali ini kalian akan mempelajari bagaimana sumber daya manusia itu berperan dalam setiap subsistem agribisnis tersebut dan penunjangnya.

Saragih (2004) menerangkan pengembangan sumber daya manusia (SDM) merupakan hal pokok yang strategis dan prioritas yang perlu diperhatikan dalam pembangunan sistem dan usaha agribisnis. Siapakah yang dimaksud SDM pertanian? Ya, berikut ini yang dimaksud SDM pertanian.

1. Para petani dan pengusaha tani yang jumlahnya puluhan juta, yang tiap hari berkutat dan menjalankan proses produksi.
2. Para pelaku usaha di bidang pertanian dan agribisnis yang mengusahakan dan menjalankan bisnis pengadaan dan pemasaran, baik sarana produksi yang diperlukan maupun produk yang dihasilkan petani.
3. Aparat pemerintah yang membuat dan mengembangkan kebijakan, seperti membuat Undang-Undang dan peraturan, mengawasi pelaksanaan peraturan tersebut, serta memfasilitasi proses produksi petani.



## Bermain Peran

Nah, untuk kegiatan kali ini bagaimana kalau kalian bermain peran? Kalian bisa mengangkat kasus keseharian yang ada di masyarakat petani. Sebagai contoh bermain peran tentang “Peran Penyuluh Pertanian dalam Mendampingi Penyusunan Rencana Definitif Kelompok Tani (RDK) dan Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok Tani (RDKK).” atau tema lainnya yang melibatkan seluruh sumber daya manusia (SDM) dalam pertanian, seperti tema kelangkaan pupuk, serangan hama, atau pengelolaan irigasi dan lain sebagainya.

Dalam bermain peran ini, semua siswa terlibat. Ketua kelas bertugas memimpin dalam pembagian peran, di antaranya: sebagai kelompok tani, Gapoktan, penyuluh, pihak aparat, dan lain-lain. Jumlah anggota kelompok disesuaikan dengan jumlah siswa dalam kelas. Semua siswa diharapkan terlibat dalam bermain peran ini. Berikut contoh blangko pembagian peran. Kalian dapat mengembangkan pembagian peran sesuai dengan kebutuhan skenario.



Tabel 4.2 Contoh pembagian peran

Peran	Nama Peserta Didik	Keterangan
Kelompok Tani A	1. 2. 3. dst.	dipilih salah satu peserta didik sebagai ketua kelompok tani
Kelompok Tani B	1. 2. 3. dst	dipilih salah satu peserta didik sebagai ketua kelompok tani
Penyuluh		
Aparat pemerintah (RT, Kadus, dsb)		
dst.		

### C. Pengelolaan Faktor Produksi Lainnya



#### Apersepsi Awal

Selain sumber daya alam dan sumber daya manusia sebagai faktor produksi, terdapat faktor produksi lain yang juga mendukung produksi tanaman, yaitu modal dan keahlian. Nah, bagaimana pengelolaan faktor produksi lain ini untuk mendukung produksi tanaman supaya optimal? Mari kita pelajari bersama.



#### Kata Kunci

modal tetap, modal bergerak, keahlian



#### Materi

Menurut Hanafie (2010) modal adalah keseluruhan nilai dari sumber-sumber ekonomi non-manusia. Modal dapat diartikan sebagai harta benda yang dapat dipergunakan untuk menghasilkan sesuatu yang menambah produksi atau menambah kekayaan.

Dalam usaha tani modal dapat dibedakan menjadi dua, yaitu modal tetap dan modal bergerak.

1. Modal tetap adalah barang-barang modal yang digunakan dalam proses produksi yang dapat digunakan beberapa kali. Meskipun pada akhirnya barang tersebut habis, tetapi modal tetap tidak akan habis hanya dalam satu kali produksi. Biasanya untuk ketepatan perhitungan modal tetap dihitung untuk penyusutan nilainya setiap satu kali masa produksi. Contoh modal tetap adalah bangunan, kendaraan *farm*, alat dan mesin pertanian.
2. Modal bergerak adalah modal yang habis dalam satu kali produksi. Contoh modal tetap adalah pupuk, bibit, pestisida, bahan bakar untuk mesin pertanian.

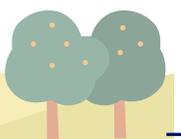
Agar lebih jelas kalian bisa menyimak contoh perhitungan sederhana modal awal untuk bertanam cabai, pada tautan berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=w3TTftfyvKI> atau dengan memindai kode pada Gambar 4.15 berikut ini.



**Gambar 4.15** Kode Tayangan Audio Visual  
Modal Awal Tanam Cabai  
Sumber: Petani *Polycultur* (2022)

Selain modal, faktor produksi lain yang berpengaruh adalah keahlian. Keahlian yang dimaksud adalah manajemen atau aspek pengelolaan, yang artinya kemampuan manusia mengelola atau mengkombinasikan seluruh faktor-faktor produksi dalam waktu tertentu untuk memperoleh hasil dalam proses produksi tanaman. Untuk lebih jelasnya silahkan menyimak infografis pada Gambar 4.16

Secara sederhana, fungsi manajemen meliputi fungsi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi seluruh kegiatan usaha tani. Nah, setelah menyimak tayangan dan infografis di Gambar 4.16., mari kita perdalam pemahaman tentang modal dan pengelolaan dalam proses agribisnis tanaman, agar kalian mendapatkan pengalaman belajar yang nyata.





Gambar 4.16 Infografis Manajemen dalam Proses Produksi Tanaman

1. Bentuklah kelompok diskusi yang terdiri atas 4-5 orang.
2. Kemudian bermainlah peran seolah-olah Kalian adalah seorang manajer dalam sebuah produksi tanaman. Kalian dibebaskan untuk memilih komoditas yang akan diproduksi. Identifikasilah kebutuhan tenaga kerja dan keterampilan yang dibutuhkan dari tenaga kerja tersebut, modal tetap, dan modal tidak tetap yang digunakan dalam proses produksi komoditas tersebut!
3. Lalu lakukan penilaian antar-teman dalam satu kelompok, jika menjadi seorang manager kira-kira keterampilan atau keahlian apa saja yang perlu Kalian tingkatkan.

Tabel 4.3 Blangko Aktivitas Diskusi

<b>BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....

Kegiatan Produksi	Tenaga Kerja	Keterampilan Tenaga Kerja	Modal Tetap	Modal Tidak Tetap

Nama Anggota Kelompok	Keterampilan Manajemen yang Perlu ditingkatkan	Penjelasan

**Diskusi**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

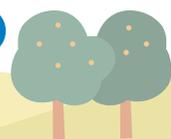
**Kesimpulan**

.....

.....

.....

Setelah melakukan berbagai aktivitas belajar dan diskusi, apakah Kalian semakin tertarik untuk menjadi seorang *agripreneur* atau manajer agribisnis tanaman? Proses pembelajaran ini diharapkan



menjadi refleksi dan motivasi kalian dalam mempersiapkan diri menjadi *agripreneur*, manajer, atau tenaga terampil di bidang agribisnis tanaman.



## Rangkuman

1. Faktor produksi merupakan benda-benda yang diciptakan oleh alam atau diciptakan oleh manusia yang dapat digunakan untuk memproduksi barang dan jasa. Kegiatan produksi pertanian yang juga membutuhkan ketersediaan faktor produksi.
2. Pengelolaan sumber daya alam tidak lepas dari upaya mewujudkan pertanian yang berkelanjutan. Dalam memanfaatkan sumber daya alam untuk pertanian perlu memperhatikan pelestarian lingkungan, dengan prinsip tidak merusak ekosistem. Pengelolaan sumber daya alam meliputi Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan konservasi lahan dan air.
3. Sumber daya manusia dalam proses produksi pertanian meliputi petani dan pengusaha tani, pelaku usaha, dan aparat pemerintah.
  - a. Para petani dan pengusaha tani yang jumlahnya puluhan juta, yang tiap hari berkulat dan menjalankan proses produksi.
  - b. Para pelaku usaha di bidang pertanian dan agribisnis yang mengusahakan dan menjalankan bisnis pengadaan dan pemasaran, baik sarana produksi yang diperlukan maupun produk yang dihasilkan petani.
  - c. Aparat pemerintah yang membuat dan mengembangkan kebijakan, seperti membuat undang-undang dan peraturan, mengawasi pelaksanaan peraturan tersebut, serta memfasilitasi proses produksi petani.
4. Selain sumber daya alam dan sumber daya manusia sebagai faktor produksi, ada faktor produksi lain yang juga mendukung produksi tanaman yaitu modal dan keahlian.
  - a. Modal adalah keseluruhan nilai dari sumber-sumber ekonomi non-manusia. Modal dapat diartikan sebagai harta benda yang dapat dipergunakan untuk menghasilkan



sesuatu yang menambah produksi atau menambah kekayaan. Dalam usaha tani modal dibedakan menjadi dua, yaitu modal tetap dan modal bergerak.

- b. Keahlian yang dimaksud adalah manajemen atau aspek pengelolaan, yang artinya kemampuan manusia mengelola atau mengkombinasikan seluruh faktor-faktor produksi dalam waktu tertentu untuk memperoleh hasil dalam proses produksi tanaman.



## Asesmen

### Asesmen Nontes

- a. Portofolio

Portofolio kalian berupa laporan hasil diskusi kelompok, laporan hasil observasi kelompok yang telah kalian lakukan.

### Asesmen Tes

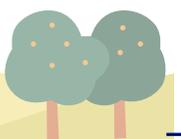
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut secara jelas.

1. Menurutmu bagaimana pengelolaan sumber daya alam yang baik?
2. Jelaskan yang dimaksud sumber daya manusia pada proses produksi tanaman.
3. Sebutkan dua jenis modal dalam proses produksi tanaman dan berikan contoh masing-masing.
4. Sebutkan keterampilan manajerial yang paling diperlukan dalam mengatasi konflik di tempat kerja. Jelaskan alasannya.



## Pengayaan

Selamat, kalian telah melewati tahapan belajar di bab ini. Untuk lebih membuka wawasan Kalian silakan simak tayangan audiovisual pada tautan [https://www.youtube.com/watch?v=HnC4C\\_zSVnI](https://www.youtube.com/watch?v=HnC4C_zSVnI) atau dengan memindai kode berikut ini (Gambar 4.17).





**Gambar 4.17** Kode Tayangan Audio Visual  
Konsep Pertanian Zero Waste  
Sumber: AFH Channel (2020)

## Refleksi

Setelah Kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya Kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila Kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila Kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.

**Tabel 4.4** Refleksi Pembelajaran pada Bab IV

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Pengelolaan sumber daya alam		
Pengelolaan sumber daya manusia		
Pengelolaan faktor produksi lainnya		

## Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Proses Produksi Tanaman



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui literasi, diskusi, observasi lapangan dan identifikasi, kalian mampu menjelaskan secara menyeluruh tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses produksi tanaman.

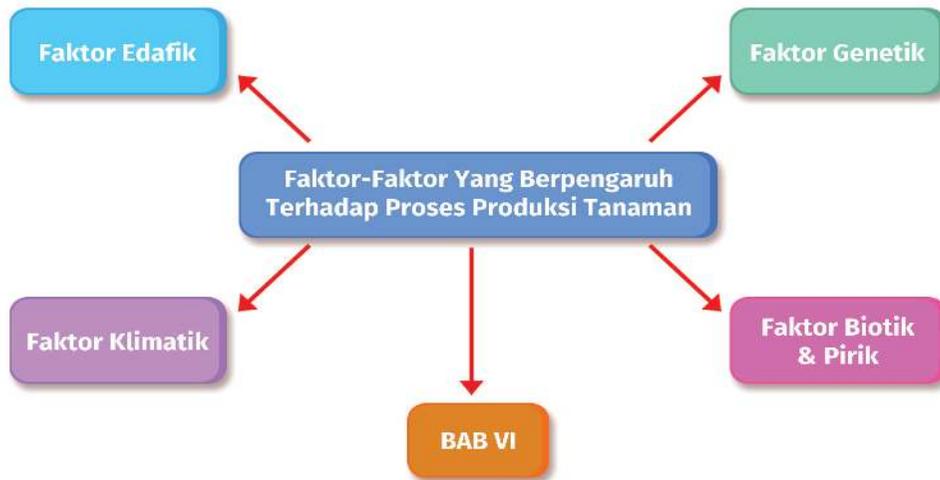


### Pertanyaan Pemantik

Produksi tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor. Apakah kalian tahu faktor apa saja yang berpengaruh terhadap proses produksi tanaman? Pernahkah kalian mengamati pertumbuhan tanaman tertentu, misalnya kelapa, kopi, anggrek, tembakau atau tanaman lainnya di suatu wilayah? Yah, tanaman di wilayah tertentu terkadang berbeda pertumbuhannya jika dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di wilayah lain. Apakah penyebabnya? Nah, pada Bab 5 ini kita akan mempelajari tentang faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi tanaman. Faktor yang akan dibahas meliputi faktor edafik, klimatik, genetik, biotik, dan pirik.



## Peta Konsep



Gambar 5.1 Peta Konsep Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Proses Produksi Tanaman

### A. Faktor Edafik



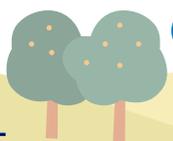
#### Apersepsi Awal

Tanaman dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar (lingkungan). Tanaman menyerap air dan unsur hara melalui akar. Tahukah kalian dari manakah akar menyerap air dan unsur hara tersebut? Apakah jenis tanah berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara dan air oleh akar tanaman? Mari kita pelajari faktor edafik yang berpengaruh terhadap proses produksi tanaman agar wawasan Kalian terbuka luas.



#### Kata Kunci

Edafik, tanah, tekstur, gembur, mineral organik, mineral anorganik





## Materi

Kehidupan makhluk hidup di permukaan bumi termasuk tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor edafik. Faktor edafik berkaitan erat dengan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang dihasilkan dari fenomena biologi, geologi, ataupun kegiatan antropogenik.

Faktor edafik berhubungan dengan tanah atau daratan yang menjadi tempat tinggal makhluk hidup, baik itu tumbuhan maupun hewan. Tanah merupakan media utama untuk pertumbuhan tanaman. Tanah menyediakan zat organik, air, berbagai unsur hara, dan udara yang dibutuhkan oleh semua jenis tanaman.

Kondisi dan jenis tanah di permukaan bumi berbeda-beda, baik dalam hal tekstur, tingkat kegemburan, maupun kesuburannya. Jenis tanah yang berbeda dapat menghasilkan produksi tanaman yang berbeda. Oleh karena itu, penting untuk mengenal jenis-jenis tanah yang ada di Indonesia. Mari kita simak tayangan audio visual pada dua tautan <https://www.youtube.com/watch?v=r7-nTTniaC4> dan <https://www.youtube.com/watch?v=500SRARGk2A> atau dengan memindai kode respons cepat di Gambar 5.2 dan Gambar 5.3.

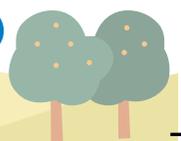


**Gambar 5.2** Kode Tayangan Audio Visual Mengenal Berbagai Macam Jenis Tanah  
Sumber: Yenni Fakta (2022)



**Gambar 5.3** Kode Tayangan Audio Visual Jenis-Jenis Tanah  
Sumber: Miss.Rahma (2021)

Setelah melihat tayangan pada tautan atau *QR code* di atas, Kalian tahu bahwa berdasarkan asal terbentuknya, jenis tanah di Indonesia dibedakan menjadi empat, yaitu tanah yang berasal dari tumbuhan, tanah yang berasal dari endapan sungai, tanah yang berasal dari erupsi gunung berapi, dan tanah yang berasal dari batuan. Selanjutnya mari kita diskusikan tentang berbagai jenis tanah tersebut. Bersama teman satu kelompok, eksplorasilah pertanyaan yang dimunculkan dari gambar dan tayangan tersebut, kemudian catatlah. Selanjutnya, diskusikan pertanyaan yang



Kalian eksplorasi dengan mencari jawabannya melalui informasi lain dari berbagai sumber. Setelah itu, buatlah kesimpulannya. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas supaya dapat saling berbagi pengalaman antarkelompok.

Kegiatan selanjutnya yang dilakukan bersama kelompok Kalian adalah observasi lingkungan. Lakukan kegiatan tersebut dengan mengamati berbagai area lingkungan (tanah) seperti persawahan, kebun, lapangan, area gambut, tepi sungai atau area lainnya. Carilah lokasi yang terdekat dengan sekolah atau terdekat dengan tempat tinggal kalian. Identifikasi karakteristik tanah yang meliputi tekstur tanah, tingkat kegemburan dan jenisnya.

Kalian dapat mengamati, mengambil sampel, dan mendokumentasikan hasil pengamatan di area yang kalian kunjungi. Catatlah tanaman apa saja yang tumbuh di permukaan tanah tersebut. Diskusikan hasil pengamatan kalian. Bandingkan dengan gambar yang sudah kalian diskusikan saat di kelas, apakah ada persamaan? Bagaimana hubungan antara jenis tanah dengan pertumbuhan tanaman di permukaannya?

Catat hasil pengamatan Kalian pada blangko observasi yang telah disiapkan. Bandingkan dengan hasil diskusi awal saat di kelas, apakah ada perbedaan?

Tabel 5.1 Blangko Aktivitas Observasi

<b>BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI</b>			
Aktivitas Belajar	:	.....	
Hari / Tanggal Aktivitas	:	.....	
Kelompok	:	.....	
Nama Anggota Kelompok	:	.....	
Lokasi	:	.....	
Tekstur tanah	Tingkat kegemburan	Jenis	Tumbuhan yang tumbuh di permukaannya



**Pembahasan Hasil Diskusi dan Observasi :**

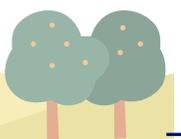
.....  
.....  
.....  
.....

**Kesimpulan :**

.....  
.....  
.....  
.....

Sampai tahapan ini, apakah kalian sudah paham tentang jenis tanah dan hubungannya dengan tanaman? Baiklah, mari kita pelajari lebih lanjut. Di awal telah disajikan berbagai jenis tanah dan kalian pun telah berdiskusi tentang karakteristiknya. Berbagai jenis tanah memiliki karakteristik masing-masing. Hal ini menyebabkan perbedaan jenis tumbuhan di satu tempat dengan tempat lainnya. Setiap tumbuhan akan menyesuaikan dengan kondisi tanah. Sebagai contoh, kondisi tanah di area sekitar gunung berapi cenderung lebih subur. Tanah vulkanis yang terbentuk dari material letusan gunung sangat baik untuk pertumbuhan berbagai jenis tanaman. Berbeda halnya dengan kondisi tanah di kawasan padang pasir atau gurun. Ketersediaan air dan zat organik yang sangat terbatas membuat tanaman sulit tumbuh dan hanya tanaman tertentu saja yang bisa bertahan di sana.

Bumi memiliki lapisan permukaan yang disebut tanah yang berperan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman, menyediakan kebutuhan air dan udara. Secara kimiawi, tanah menyimpan nutrisi seperti senyawa organik, anorganik sederhana, dan unsur esensial seperti N, P, K, S, Mg, Ca, Cu, Zn, Fe, Mn, B, dan Cl. Selain itu, secara biologis, tanah menjadi habitat bagi organisme yang membantu menyediakan nutrisi dan zat-zat aditif seperti pemacu tumbuh dan perlindungan bagi tanaman. Fungsi fisik, kimiawi, dan biologis dari tanah saling mendukung untuk meningkatkan produktivitas tanah



dalam menghasilkan berbagai jenis tanaman seperti pangan, sayuran, hortikultura, obat-obatan, perkebunan, dan kehutanan.

Menurut Hartono (2009), faktor fisik tanah yang memengaruhi pertumbuhan tanaman, yaitu tekstur, tingkat kegemburan, mineral organik, mineral anorganik, kandungan air dalam tanah, dan kandungan udara dalam tanah.

### 1. Tekstur (Ukuran Butiran Tanah)

Tekstur berkaitan dengan ukuran butiran tanah dan hal ini sangat berpengaruh terhadap kesuburan vegetasi. Tanah yang kurang baik adalah tanah yang teksturnya terlalu kasar atau terlalu halus. Tanah yang teksturnya terlalu kasar, misalnya kerikil atau pasir kasar, sedangkan tanah yang tekstur butirannya terlalu halus, misalnya tanah lempung (Gambar 5.4.). Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah tanah yang perbandingan komposisi teksturnya seimbang antara butiran pasir, debu, dan lempungnya.



**Gambar 5.4** (A) Tekstur Pasir, (B) Tekstur Debu, (C) Tekstur Lempung  
Sumber: Ani (2023)

### 2. Tingkat kegemburan

Tanah yang baik sebagai media pertumbuhan tanaman adalah tanah yang gembur. Gembur artinya tidak keras, tidak terlalu padat, berderai, dan berongga. Tanah yang gembur memudahkan akar tanaman menembus tanah untuk menyerap air dan mineral. Oleh karena itu, mengemburkan tanah sebelum melakukan penanaman sangatlah penting, contohnya dengan membajak sawah oleh hewan kerbau atau mesin traktor.

### 3. Mineral organik

Mineral organik dalam tanah juga disebut dengan humus. Humus berasal dari penguraian bahan organik oleh jasad renik makhluk hidup dan sudah melapuk sehingga membuat tanah menjadi lebih subur.

#### 4. Mineral anorganik

Mineral anorganik atau unsur hara berasal dari pelapukan batuan yang terurai dalam tanah. Mineral ini sangat dibutuhkan oleh tumbuhan, contohnya adalah Karbon (C), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Hidrogen (H), dan Belerang (S).

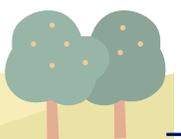
#### 5. Kandungan air dalam tanah

Air menjadi salah satu faktor penentu kesuburan tanah. Air yang paling berpengaruh adalah air permukaan dan air tanah dangkal yang letaknya tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air. Air tanah dangkal berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Air permukaan merupakan air yang terkumpul di atas tanah atau di sungai, danau, mata air, atau laut. Air berfungsi melarutkan mineral-mineral yang ada di dalam tanah. Dengan demikian, mineral tersebut akan lebih mudah diserap oleh perakaran tanaman.

#### 6. Kandungan udara dalam tanah

Kandungan udara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat kegemburan tanah tersebut. Semakin gembur tanah, maka kandungan udaranya akan semakin besar. Tanah gembur adalah tanah yang berderai dan memiliki rongga. Oleh karena itu, tanah gembur bisa menyimpan udara sekaligus memungkinkan terjadinya sirkulasi udara yang baik. Udara dalam tanah dibutuhkan oleh tanaman untuk respirasi melalui sistem akarnya.

Faktor kimia tanah yang juga memengaruhi pertumbuhan tanaman adalah pH tanah. Derajat keasamaan atau yang dikenal dengan istilah pH juga merupakan salah satu faktor edafik. Setiap jenis dan lokasi tanah memiliki pH tanah berbeda-beda. Tanah dapat memiliki pH rendah yang artinya bersifat asam atau pH tinggi yang artinya bersifat basa, bahkan memiliki pH yang netral. Hal tersebut bergantung pada batuan induk dan faktor yang memengaruhi pelapukannya. Kegiatan makhluk hidup juga menentukan kadar keasaman tanah. pH tanah mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. pH tanah yang ideal untuk tanaman berkisar antara pH 5,5–7,5 tergantung jenis tanaman yang dibudidayakan.



## B. Faktor Klimatik



### Apersepsi Awal

Di sub bab sebelumnya kalian sudah paham bahwa salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah tanah, yaitu di pembahasan tentang faktor edafik. Selain faktor tersebut, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan berupa suhu, curah hujan, kelembapan udara, dan angin. Pernahkah Kalian mengamati suatu tanaman dapat tumbuh baik di suatu daerah, namun tidak dapat tumbuh baik di daerah lain? Adakah yang bisa memberikan contoh? Nah, untuk dapat memahami fenomena tersebut, marilah kita pelajari faktor iklim berikut ini.



### Kata Kunci

iklimatik, suhu, intensitas cahaya, kelembapan, angin, curah hujan



### Materi

Faktor iklim merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produksi tanaman karena berkaitan erat dengan proses adaptasi tanaman di suatu daerah. Faktor iklim berkaitan dengan kondisi cuaca dan iklim di suatu wilayah.

Silakan Kalian simak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=UaqWI47znLs> atau pindai kode respons cepat pada Gambar 5.5 dan tautan <https://www.youtube.com/watch?v=PJTGRnIbThU> atau pindai kode respons cepat pada Gambar 5.6. Tayangan pertama menggambarkan kondisi petani melon yang gagal panen akibat cuaca yang tidak menentu, menyebabkan hama penyakit mudah menyerang tanaman melon.



**Gambar 5.5** Kode Tayangan Audio Visual Faktor Cuaca yang Menyebabkan Gagal Panen  
Sumber: Permaculture life (2022)

Tayangan kedua (Gambar 5.6) menggambarkan perbedaan pertumbuhan tanaman cabai yang ditanam pada area dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi dengan yang ditanam pada area dengan intensitas cahaya matahari yang rendah.



**Gambar 5.6** Kode Tayangan Audio Visual Faktor Intensitas Cahaya Matahari terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai  
Sumber: Tanaman Rumah (2019)

Nah, apakah kalian sudah menyimak dua tayangan audio visual di atas? Faktor klimatik apakah yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, selain faktor cuaca dan intensitas cahaya matahari? Coba diskusikan permasalahan tersebut dengan teman sekelompok kalian. Sebelumnya bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 siswa. Pilihlah salah satu sebagai ketua kelompok, yang nantinya bertugas memimpin jalannya diskusi dan membagi peran atau tugas ke anggota kelompok. Serta pilih satu teman Kalian sebagai notulis, yang bertugas mencatat hasil diskusi dan eksplorasi. Kalian bisa menggali informasi melalui internet, buku maupun sumber lainnya. Hasil eksplorasi dicatat dan didiskusikan, dan selanjutnya disimpulkan. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan teman kelas kalian dan konfirmasikan dengan guru kalian. Berikut contoh blangko aktivitas diskusi. Kalian bisa mengembangkan sesuai kebutuhan.

**Tabel 5.2** Blangko aktivitas diskusi

<b>BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....



Pertanyaan Eksplorasi	Jawaban

**Pembahasan Hasil Diskusi :**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

.....

.....

.....

.....

Setelah kegiatan presentasi, apakah kalian sudah paham tentang macam faktor klimatik? Baiklah untuk mengkonfirmasi dan memperdalam pemahaman kalian, kita simak penjelasan berikut. Menurut Hartono (2009), yang termasuk faktor klimatik di antaranya adalah suhu dan intensitas sinar matahari, kelembapan udara, curah hujan dan angin.

1. Intensitas cahaya atau sinar matahari dan suhu  
Matahari adalah sumber cahaya utama di bumi. Cahaya matahari sangat besar artinya bagi tanaman. Mengapa? Karena peranan cahaya matahari terhadap kegiatan fisiologis tanaman seperti fotosintesis, respirasi, serta pertumbuhan tanaman. Penyinaran matahari memengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan hasil tanaman melalui proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses pembuatan makanan yang terjadi pada tumbuhan hijau dengan bantuan sinar matahari dan enzim-enzim.

Cahaya matahari merupakan faktor penting terhadap proses fotosintesis, sedangkan fotosintesis itu merupakan kunci berlangsungnya proses metabolisme di dalam tanaman. Cahaya



matahari merupakan salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman melalui tiga sifatnya, yaitu intensitas cahaya, kualitas cahaya atau panjang gelombang matahari, dan lama penyinaran. Pengaruh cahaya juga berbeda terhadap jenis tanaman, tidak semua energi cahaya matahari dapat diserap (diabsorpsi) oleh tanaman, hanya cahaya tampak (panjang gelombang 400-700 nm) saja yang dapat berpengaruh terhadap tanaman dalam kegiatan fotosintesisnya.

Setiap tanaman memiliki reaksi yang berbeda terhadap intensitas cahaya. Berdasarkan perbedaan reaksi tersebut, tanaman dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu tanaman C3, C4, dan CAM. Tanaman C3 adalah tanaman yang hidup baik pada intensitas cahaya rendah. Contohnya, yaitu tanaman kopi, yang membutuhkan tanaman penayang untuk mengurangi intensitas cahaya matahari secara langsung. Tanaman C4 adalah tanaman yang hidup baik pada intensitas cahaya yang tinggi, contohnya adalah tanaman jagung. Terakhir, tanaman CAM adalah tanaman yang hidup di daerah kering, yang mampu tumbuh di waktu yang lama tanpa ketersediaan air.

Berikut adalah tayangan audio visual tentang beberapa kelompok sayuran yang memiliki pertumbuhan baik dengan durasi atau lamanya penyinaran matahari tertentu. Silakan simak pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=r1gpt8yCTbg> atau dengan memindai kode pada Gambar 5.7.

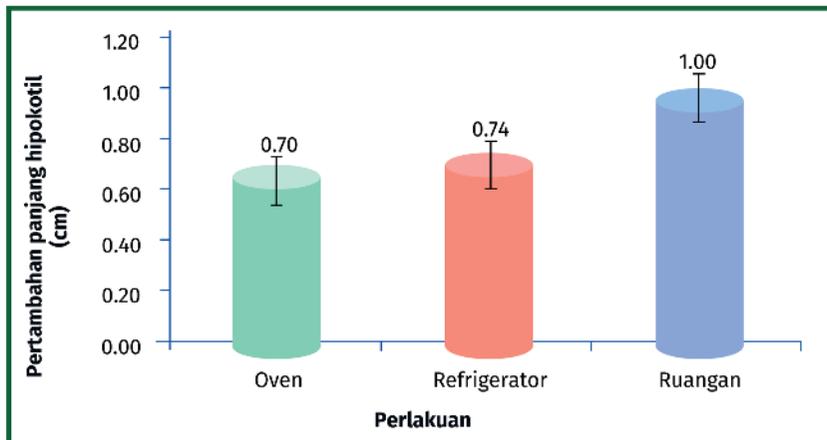


**Gambar 5.7** Kode Tayangan Audio Visual Mengenal kelompok tanaman berdasarkan durasi intensitas cahaya matahari  
Sumber: Arta Farm (2021)

Selain intensitas cahaya matahari, suhu juga mempunyai peran penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Andriani (2019), tanaman akan tumbuh baik pada suhu yang optimum. Sebaliknya, jika berada pada suhu rendah atau tinggi, maka pertumbuhan tanaman tersebut akan terhambat. Hal ini dibuktikan dengan data hasil pengamatan



terhadap pertumbuhan tanaman kacang tolo (*Vigna sp.*) di tempat bersuhu dingin, sedang, dan tinggi. Tanaman yang diletakkan pada suhu ruangan memiliki pertambahan panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diletakkan di tempat dengan suhu tinggi dan suhu rendah (Gambar 5.8).



**Gambar 5.8** Pertambahan panjang hipokotil pada setiap perlakuan

Tayangan audio visual pada Gambar 5.9. menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Silakan simak tautan <https://www.youtube.com/watch?v=1H8jzQaWWIY> atau scan kode di Gambar 5.9.



**Gambar 5.9** Kode Tayangan Audio Visual Selada yang Kelebihan Suhu dan Intensitas Cahaya  
Sumber: IQ Ponik (2021)

Pada perkecambahan benih, suhu memengaruhi berbagai reaksi kimia, yaitu berfungsi dalam mengaktifkan kerja enzim yang berperan dalam proses perkecambahan. Penelitian Rusmin *et al.* (2014) tentang pengaruh suhu terhadap viabilitas dan vigor benih purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap perkecambahan benih purwaceng (*Pimpinella pruatjan*) adalah 23-25°C. Selain itu, hasil penelitian Hutasoit *et al.*

(2017) tentang pengaruh suhu perendaman terhadap pertumbuhan kecambah benih *Indigofera zollingeriana* menunjukkan bahwa suhu perendaman benih 100°C menghasilkan persentase daya kecambah dan keserempakan perkecambahan, jumlah daun, dan ukuran kecambah cukup tinggi serta akar yang panjang.

## 2. Kelembapan

Kelembapan berperan penting dalam proses transpirasi pada tanaman. Bila lingkungan sekitar tanaman memiliki kelembapan yang rendah atau kering, tanaman tersebut akan kekurangan air untuk melangsungkan proses fotosintesis. Sebaliknya, jika lingkungan terlalu lembap akan memudahkan jamur bakteri merugikan untuk tumbuh. Berikut tayangan audio visual (Gambar 5.10) tentang salah satu cara menjaga kelembapan tanah supaya pertumbuhan tanaman menjadi baik. Silakan simak tayangan pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=NeO1HENjqTk>.



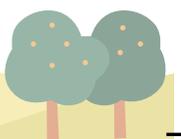
**Gambar 5.10** Kode Tayangan Audio Visual Mengendalikan Kelembapan Tanah  
Sumber: TGIF TV (2021)

## 3. Curah hujan

Tayangan audio visual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=PLM8ent6pKY> atau pindai kode respons cepat pada Gambar 5.11. berikut menggambarkan kondisi gagal panen pada tanaman blewah yang disebabkan oleh curah hujan yang tidak menentu.



**Gambar 5.11** Kode Tayangan Audio Visual Faktor Curah Hujan Yang Menyebabkan Gagal Panen  
Sumber: Metro TV Jawa DIY (2022)



Curah hujan yang tinggi dan tidak menentu, menyebabkan tanaman khususnya hortikultura menjadi rusak, lapisan tanah yang subur akan terkikis. Pada saat hujan, sinar matahari kurang sehingga proses fotosintesis tidak optimal. Pada saat hujan terus-menerus, menyebabkan kelembapan meningkat dan memudahkan penyakit tanaman berkembang biak.

Namun, curah hujan juga memiliki pengaruh positif terhadap tanaman. Secara normal, curah hujan menghasilkan air yang bermanfaat membawa unsur hara dari tanah ke akar tanaman untuk diteruskan ke daun untuk fotosintesis.

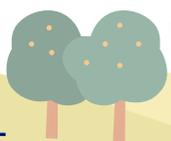
#### 4. Angin

Angin adalah fenomena yang terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara sehingga menimbulkan aliran udara. Keberadaan angin membantu memindahkan uap air dan kelembapan di atmosfer ke tempat lain. Selain itu, angin membantu tanaman tertentu dalam penyerbukannya. Tayangan audio visual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=13sD55HIMl4> berikut menggambarkan pengaruh angin terhadap tanaman (Gambar 5.12).



**Gambar 5.12** Kode Tayangan Audio Visual  
Pengaruh Angin terhadap Tanaman  
Sumber: Agroteknologi (2022)

Tayangan audiovisual yang diagihkan tersebut menjelaskan tentang pengertian angin dan pengaruhnya terhadap tanaman. Pengaruh tersebut ada yang positif maupun negatif. Pengaruh positif angin dapat membantu untuk menyuplai karbondioksida untuk proses fotosintesis. Angin juga memengaruhi suhu dan kelembapan udara dan tanah. Selain itu, angin dapat membantu penyerbukan tanaman. Pengaruh negatif di antaranya menjadi agen penyebaran penyakit patogen, mempercepat pengeringan permukaan tanaman yang basah, dapat merobohkan tanaman, jika angin terlalu kencang.



## C. Faktor Genetik



### Apersepsi Awal

Pernahkah kalian melihat bunga mawar yang beraneka warna? Atau pernahkah kalian menemukan jagung yang berbeda warna dan rasa? Atau buah kelapa yang berwarna hijau dan kuning? Menurut kalian apa yang menyebabkan hal tersebut? Untuk dapat memahaminya, marilah kita eksplorasi dan pelajari bersama.



### Kata Kunci

gen, kromosom, DNA, genotip, fenotip

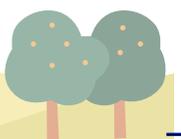


### Materi

Pada tanaman terdapat substansi genetik yang dapat mewarisi sifat indukan dan memengaruhi sifat yang tampak pada tanaman tersebut. Istilah tersebut dinamakan gen. Faktor genetik memengaruhi tanaman dengan cara melalui rangkaian kode-kode genetik yang diturunkan oleh sel-sel induk ke anaknya. Sebagai contoh, bunga mawar merah akan menjadikan anak tanaman mawar berbunga warna merah, karena kode genetik dari induk akan diwariskan ke anaknya. Untuk lebih memperdalam tentang pengertian gen dan bagaimana gen dapat mewarisi sifat indukan ke anakan, mari kita diskusikan bersama.

Silakan Kalian berkelompok 4-5 siswa untuk membahas topik ini, dengan anggota kelompok masing-masing. Tunjuk salah satu dari kalian sebagai ketua kelompok, dan satu lagi sebagai notulis. Ketua kelompok membagi tugas anggotanya, dan memimpin jalannya diskusi. Hasil eksplorasi ditulis di lembar diskusi.

Diskusikan hasil eksplorasi kalian tentang faktor genetik, selanjutnya tuliskan simpulannya. Setelah itu, presentasikan hasil kerja kelompok kalian di hadapan seluruh anggota kelas agar bisa berbagi informasi pengetahuan dan pengalaman dengan kelompok lain dan guru pembimbing.



Tabel 5.3 Blangko Aktivitas Diskusi

**BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI**

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Pertanyaan Eksplorasi	Jawaban

**Pembahasan Hasil Diskusi :**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

.....

.....

.....

.....

Apa pengalaman yang Kalian dapat dari melakukan eksplorasi tentang faktor genetik? Apakah Kalian sudah paham? Baiklah, mari kita konfirmasi pengalaman dan hasil diskusi kalian. Perhatikan tayangan audio visual dengan *scan* barcode tentang substansi genetik pada Gambar 5.13 atau pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=V1nmcmZ-6zQ>, cermati juga hasil diskusi kalian. Apakah banyak kesamaan?





**Gambar 5.13** Kode Tayangan Audio Visual Substansi Genetik  
Sumber: Kelas Biologi SMA (2021)

Tayangan audio visual di atas berisi penjelasan tentang apa itu gen, kromosom dan DNA serta hubungan di antaranya.

Kalian pernah memakan jagung manis, atau melihat bentuk mangga golek, atau melihat bunga mawar berwarna merah atau putih atau kuning? Karakteristik tersebut diturunkan dari induk kepada anaknya. Bagaimana karakteristik tersebut diturunkan? Karakteristik yang diturunkan disimpan sebagai gen yang merupakan bagian dari DNA. DNA itu merupakan salah satu komponen penyusun kromosom. Gen adalah unit terkecil dari materi genetik yang menandai satu karakter makhluk hidup.

#### **D. Faktor Biotik dan Pirik**



##### **Apersepsi Awal**

Makhluk hidup khususnya tanaman, dalam pertumbuhan dan perkembangannya dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik melingkupi interaksi dengan jasad hidup. Nah, coba kalian amati di lingkungan sekitar kalian, khususnya di lahan praktik sekolah. Jenis makhluk hidup apa saja yang ada di sekitar tanaman budi daya?



##### **Kata Kunci**

biotik, manusia, hewan, tumbuhan, mikroorganisme



##### **Materi**

Faktor biotik adalah faktor yang meliputi seluruh jenis makhluk hidup di bumi, di antaranya manusia, hewan, tumbuhan, dan



mikroorganismenya. Makhluk hidup tersebut saling berinteraksi. Untuk memperjelas pernyataan ini, silakan amati tayangan audio visual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=yJYr1jli2ho> atau dengan scan kode (Gambar 5.14).



**Gambar 5.14** Kode Tayangan Audio Visual Interaksi Komponen Biotik  
Sumber: Zakia Dinda Ayu Pratiwi (2022)

## **Diskusi**

Pada tayangan audio visual tersebut menunjukkan interaksi antarkomponen biotik pada budi daya tanaman kedelai. Terlihat beberapa hama pengganggu tanaman kedelai dan juga gulma. Selain itu, manusia pun berperan dalam budi daya tanaman kedelai tersebut. Menurut Kalian apakah peran manusia tersebut? Masih adakah peran makhluk hidup yang lain? Mari kita diskusikan.

Sebelumnya, bentuklah kelompok yang terdiri atas 4-5 siswa. Lalu, pilihlah satu di antaranya menjadi ketua kelompok dan satu lagi sebagai notulis. Ketua kelompok bertanggung jawab mengatur jalannya diskusi dan membagi tugas anggota kelompoknya. Lakukan eksplorasi pertanyaan yang muncul dari tayangan audio visual tersebut, dan dicatat oleh siswa yang menjadi notulis. Selanjutnya, diskusikan pertanyaan hasil eksplorasi tersebut dengan mencari jawaban melalui informasi lain dari berbagai sumber. Setelah itu, buatlah kesimpulannya.

**Tabel 5.4** Blangko Aktivitas Diskusi

<b>BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....

Pertanyaan Eksplorasi	Jawaban

**Pembahasan Hasil Diskusi :**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

.....

.....

.....

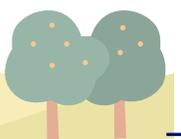
.....

Kegiatan selanjutnya, masih dengan kelompok yang sama, kalian eksplorasi topik yang tidak kalah menarik, yaitu terkait dengan faktor tak terduga, yang dapat mengganggu terhadap produksi tanaman. Faktor ini dikenal dengan istilah faktor pirik. Mari kita simak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=tf4-xoN9MoM> atau pindai kode pada Gambar 5.15.



**Gambar 5.15** Kode Tayangan Audio Visual Salah Satu Faktor Pirik

Sumber: Penyuluh Pertanian Lapangan (2021)



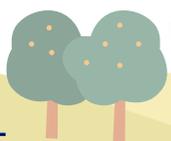
Tayangan audio visual pada Gambar 5.15 menggambarkan faktor tak terduga yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman berupa hujan yang deras. Hujan dengan intensitas tinggi dalam durasi yang cukup lama dapat menurunkan pH tanah dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman jika tidak segera diatasi. Manusia dapat berupaya mengatasi masalah tersebut dengan menyiram tanaman dengan air netral.

Coba Kalian eksplorasi faktor pirik lainnya yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman dan menurunkan produktivitasnya. Selanjutnya, konfirmasi dengan Bapak/Ibu guru pembimbing di sekolah.



### Rangkuman

1. Faktor-faktor yang memengaruhi proses produksi tanaman antara lain faktor edafik, klimatik, genetik, biotik, dan pirik.
2. Faktor edafik berhubungan dengan tanah atau daratan yang menjadi tempat tinggal makhluk hidup, baik itu tumbuhan maupun hewan.
3. Faktor klimatik merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produksi tanaman karena berkaitan erat dengan proses adaptasi tanaman di suatu daerah. Faktor klimatik berkaitan dengan kondisi cuaca dan iklim di suatu wilayah. Faktor klimatik di antaranya adalah suhu dan intensitas sinar matahari, kelembaban udara, curah hujan dan angin.
4. Faktor genetik memengaruhi tanaman melalui rangkaian kode-kode genetik yang diturunkan oleh sel-sel induk ke anaknya.
5. Faktor biotik adalah faktor yang meliputi seluruh jenis makhluk hidup di bumi, di antaranya manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme.





## Asesmen

Asesmen yang dilakukan untuk pembelajaran Bab V ini adalah pembelajaran nontes

### Asesmen Nontes

#### 1. Portofolio

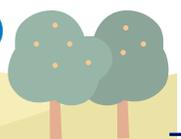
Portofolio berupa laporan hasil diskusi kelompok dan laporan hasil observasi yang telah kalian lakukan

#### 2. Asesmen Antarteman

Asesmen atau penilaian antarteman dilakukan saat presentasi di depan kelas. Kalian bisa berlatih jujur dan objektif dalam menilai aktivitas yang telah kalian lakukan. Berikut panduan atau rubrik yang dapat kalian gunakan menilai teman kalian.

Tabel 5.5 Panduan Penilaian Antarteman saat Presentasi

Aspek yang dinilai		Skor Penilaian		
		1	2	3
1	Substansi: - Kejelasan dan ketepatan informasi - Kelengkapan informasi	Tidak menampilkan kriteria	Menampilkan 1 kriteria	Menampilkan seluruh kriteria
2	Penampilan: - berpenampilan menarik - Gestur baik - Komunikatif - Percaya diri - Menguasai audience - Mampu menjawab pertanyaan	Menampilkan < 3 kriteria	Menampilkan ≥ 3 kriteria	Menampilkan seluruh kriteria
3	Teknik presentasi: - Media presentasi jelas, - Media presentasi menarik - Media presentasi kreatif	Menampilkan 1 kriteria	Menampilkan 2 kriteria	Menampilkan seluruh kriteria





## Pengayaan

Selamat, Kalian telah memahami semua materi yang dipelajari di bab ini dan telah melewati asesmen dengan baik. Saatnya kalian menambah pengetahuan dengan membuka lebih luas wawasan kalian melalui literasi dan melihat tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=NlpAA38MmKs> atau dengan memindai kode pada (Gambar 5.16).



**Gambar 5.16** Kode Tayangan Audio Visual Permasalahan Produksi Tanaman yang Disebabkan oleh Faktor Lingkungan  
Sumber: Home of Agriculture (2022)

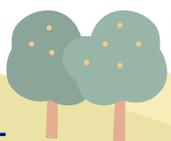


## Refleksi

Setelah Kalian mempelajari semua materi pada bab ini, lakukan refleksi hasil belajar Kalian dengan mencentang pada kolom pemahaman. Centang kolom “Ya” apabila Kalian telah memahami materi. Sebaliknya, kalian centang kolom “Belum” jika kalian belum memahami materi yang kalian pelajari dan perlu mengulanginya kembali.

**Tabel 5.6** Refleksi Hasil Belajar pada Bab V

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Faktor edafik		
Faktor klimatik		
Faktor genetik		
Faktor biotik		
Faktor fisik		



## Pembiakan Tanaman



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui literasi, diskusi, observasi lapangan, dan identifikasi, kalian mampu menjelaskan secara menyeluruh tentang pembiakan tanaman secara vegetatif dan generatif baik konvensional maupun modern.

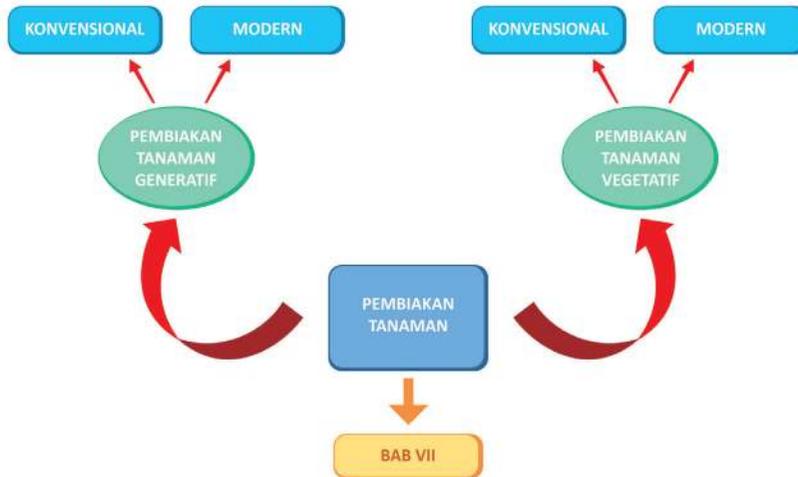


### Pertanyaan Pemantik

Tahukah kalian bagaimana cara membiakkan tanaman? Pernahkah kalian melakukan pembiakan tanaman? Dari mana asal benih yang ditanam oleh petani? Bagaimana melakukan pembiakan pada tanaman sehingga kelak akan menghasilkan benih unggul?

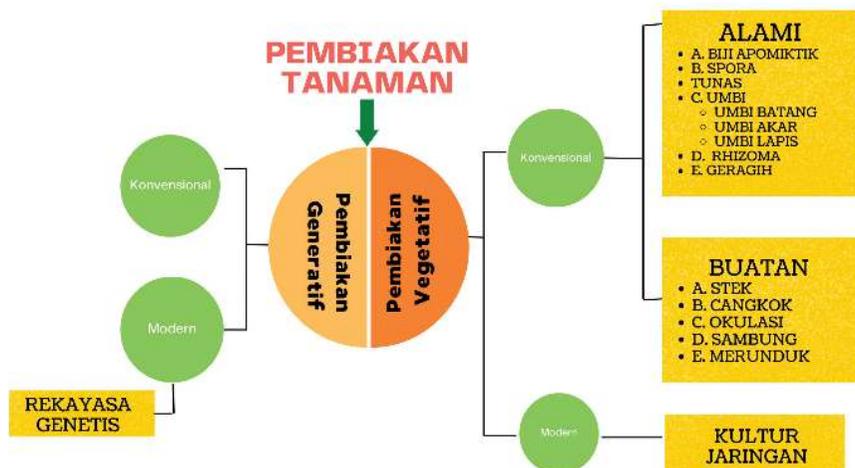


## Peta Konsep



Gambar 6.1 Peta Konsep Bab VI Pembiaikan Tanaman

Pada bab ini kita akan mempelajari tentang pembiaikan tanaman sebagai proses awal untuk menghasilkan benih dan bibit bermutu. Sebagai seorang tenaga ahli pertanian dan *agripreneur* masa depan Kalian harus bisa memahami dan menerapkan pembiaikan tanaman secara generatif dan vegetatif baik secara konvensional maupun modern. Sebelum melakukan aktivitas pembelajaran lebih jauh mari cermati Peta Minda pada (Gambar 6.2).



Gambar 6.2 Peta Minda Macam-macam Pembiaikan Tanaman

Sumber: Yustinanda (2022)

## A. Pembiakan Tanaman Secara Generatif



### Apersepsi Awal

Benih yang berkualitas dan unggul merupakan faktor mutlak dalam keberhasilan kegiatan budi daya tanaman. Produsen benih merupakan salah satu cabang usaha di sektor pertanian yang sangat menjanjikan. Pernahkah Kalian berpikir bagaimana cara menghasilkan benih unggul tersebut? Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh dalam proses produksi benih? Serta bagaimana tahapan produksi benih dilakukan?



### Kata Kunci

Pembiakan generatif, produksi benih, benih unggul dan benih bermutu, rekayasa genetik

#### 1. Pembiakan Generatif Konvensional

Pembiakan tanaman secara generatif tidak lepas dari tujuan untuk memproduksi benih unggul. Oleh karena itu, mari kita identifikasikan bersama-sama bagaimana tahapan proses produksi benih dengan cara pembiakan tanaman secara generatif dilakukan pada tautan berikut ini (Gambar 6.3). Tayangan pada Gambar 6.3 ini menggambarkan bagaimana proses produksi benih jagung hibrida dilakukan, mulai dari proses penanaman induk, penyilangan, hingga pengemasan benih. Kalian bisa menyimak tayangan melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=OVaxrzutz4o&t=264s> atau kalian bisa memindai kode di pada Gambar 6.3. atau kalian bisa mencari dari sumber lain dengan kata kunci Produksi Benih Jagung Hibrida



**Gambar 6.3** Kode Tayangan Audio Visual tentang Teknologi Produksi Benih Jagung *Hibrida*  
Sumber: Pustaka Kementerian Pertanian (2013)



Untuk lebih jelasnya, mari kita simak juga tayangan yang menggambarkan bagaimana persilangan pada tanaman jagung (Gambar 6.4) di tautan <https://www.youtube.com/watch?v=sa8aCCfq3Zs> atau Kalian bisa memindai kode pada Gambar 6.4 atau kalian bisa mencari dari sumber lain dengan kata kunci Persilangan Jagung.



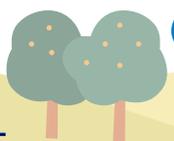
**Gambar 6.4** Kode Tayangan Audio Visual tentang Persilangan Jagung  
Sumber: Ritonga (2020)

Informasi apakah yang kalian dapatkan dari tayangan audiovisual pada Gambar 6.3 dan 6.4? Apakah kalian sudah mendapatkan gambaran bagaimana tahapan proses produksi benih melalui pembiakan generatif dilakukan?



### Kunjungan Industri

Untuk lebih mendapatkan gambaran bagaimana proses produksi benih melalui pembiakan generatif dilakukan, marilah kita eksplorasi dengan mengunjungi produsen benih di sekitar tempat tinggal Kalian, atau kalau tidak menemukan Kalian bisa mengeksplor melalui gapoktan-gapoktan di lingkungan kalian yang sering bekerja sama dengan produsen benih untuk melakukan produksi benih. Agar lebih menyenangkan bentuklah kelompok dengan 4-5 orang anggota. Diskusikan dan siapkan blangko untuk mencatat data dan daftar pertanyaan wawancara. Daftar pertanyaan yang kalian susun berkaitan dengan *saprotan* produksi benih, teknik pembiakan tanaman secara generatif, tahapan proses produksi benih serta kriteria benih unggul.



**Tabel 6.1** Blangko Kunjungan Industri Proses  
Produksi Benih Secara Generatif

## BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Pertanyaan	Jawaban Narasumber

### Diskusi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Kesimpulan

.....

.....

.....



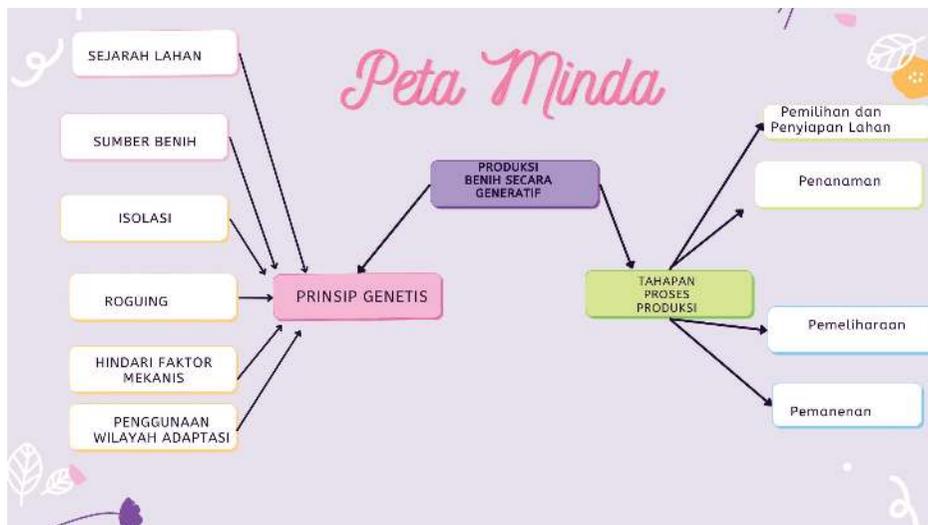
Diskusikan hasil kegiatan yang kalian lakukan, yaitu menyimak tayangan audiovisual, melakukan observasi, dan wawancara. Ingatlah untuk tetap bekerja sama dan saling menghormati pendapat satu sama lain.

Dari hasil diskusi uraikanlah saprotan apa saja yang perlu dipersiapkan dalam melakukan produksi benih dengan cara pembiakan tanaman secara generatif? Bagaimana teknik pembiakan generatif dilakukan? Serta simpulkan tahapan produksi benih dan kriteria benih bermutu



## Materi

Mari kita konfirmasi hasil eksplorasi yang telah kalian lakukan baik dari melihat tayangan maupun dari hasil wawancara. Pada dasarnya praktik budi daya tanaman untuk menghasilkan benih secara generatif sama dengan produksi tanaman berbiji untuk konsumsi, hanya saja pada produksi benih ada tahapan proses yang dilakukan secara khusus untuk menghasilkan benih dengan sifat sesuai yang diinginkan oleh *breeder*. Untuk mempermudah, mari kita simak peta minda pada Gambar 6.5.



Gambar 6.5 Peta Minda Produksi Benih Secara Generatif

Sumber: Yustinanda (2022)

Proses produksi benih perlu diupayakan agar kemunduran genetik tidak terjadi dan benih yang dihasilkan memiliki kemurnian yang tinggi. Kegiatan pengendalian mutu internal harus dilaksanakan oleh produsen benih dengan menerapkan prinsip-prinsip genetik dalam proses produksi benih. Kegiatan-kegiatan yang terkait dengan prinsip-prinsip genetik tersebut sebagai berikut. (1) Menggunakan lahan yang diketahui riwayat penggunaan sebelumnya sehingga memenuhi persyaratan bebas tanaman pencemar dan memenuhi persyaratan isolasinya. (2) Menggunakan sumber benih yang tepat kelas atau kualifikasi mutunya. (3) Menggunakan isolasi yang sesuai. (4) Melakukan *roguing*, *roguing* adalah kegiatan menghilangkan tanaman yang memiliki ciri dan penampilan fisik yang berbeda dengan tanaman yang dikembangkan pada lahan produksi benih. Tujuan dilakukan *roguing* adalah untuk menjaga kemurnian benih. (5) Menghindari *kontaminasi* mekanis. (6) Menggunakan wilayah adaptasi yang sesuai bagi pertanaman. Menurut Mayun (2016) tahapan untuk produksi benih adalah pemilihan dan penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan.

#### a. Pemilihan dan Penyiapan Lahan

Pertimbangan-pertimbangan dalam pemilihan lahan tempat produksi benih antara lain: (1) adaptasi tanaman atau varietas terhadap lingkungan produksi, (2) sejarah penggunaan lahan terkait dengan pertanaman sebelumnya, (3) rotasi tanaman, dan (4) kemudahan tempat bagi jaringan transportasi antarwilayah.

#### b. Penanaman

Penanaman dapat dilakukan secara langsung menanam benih di lapang atau dengan melalui persemaian terlebih dahulu. Penanaman melalui persemaian memerlukan persiapan lebih seperti Persiapan bedengan persemaian, pembersihan gulma, penyiraman/irigasi, pendangiran/penggemburan tanah bedengan, perataan bedengan dan pemberian mulsa. Lokasi persemaian hendaknya mudah dijangkau untuk memudahkan pemeliharaan tanaman muda di persemaian dan pemindahan tanaman (*transplanting*). *Transplanting* didahului dengan kegiatan-kegiatan penyesuaian tanaman (*hardening*), pencabutan bibit dan penanaman kembali di lapang. Jumlah bibit per lubang yang ditanam jangan terlalu banyak agar memudahkan pekerjaan mengenali tanaman saat *roguing* oleh petugas.



### c. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman untuk tujuan produksi benih tidak jauh berbeda dengan tujuan produksi konsumsi. Beberapa kegiatan yang termasuk ke dalam pemeliharaan tanaman adalah penjarangan, pendangiran atau penggemburan tanah, pengendalian gulma, irigasi atau pengairan, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit, membantu penyerbukan, dan perlindungan tanaman dari kontaminasi serbuk sari tanaman lain.

### d. Pemanenan

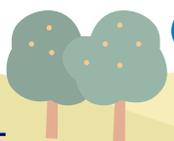
Menentukan saat panen yang tepat perlu mempertimbangkan jumlah dan mutu benih yang dihasilkan. Penundaan pemanenan benih biasanya dengan pertimbangan agar jumlah dan mutu benih yang dihasilkan dapat lebih baik, mengingat pada fase masak fisiologis biasanya benih masih memiliki kadar air yang terlalu tinggi untuk dipanen. Penundaan pemanenan yang terlalu lama dapat juga berakibat meningkatnya kehilangan benih dan menurunnya mutu benih yang terlalu ekstrem.

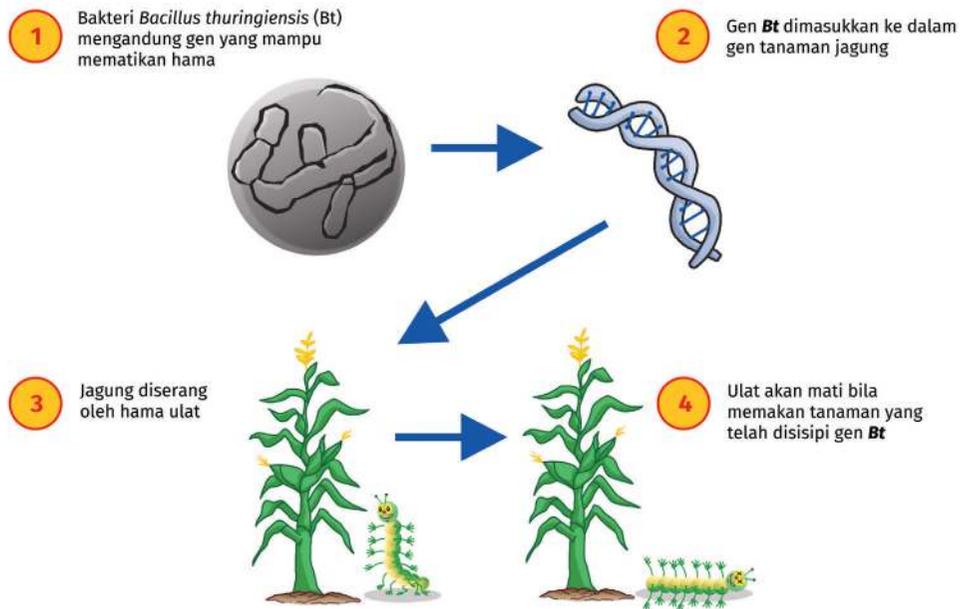
Jika benih dipanen sebelum fase pemasakan, maka benih belum cukup ukuran dan menjadi keriput saat pengeringan sehingga benih sulit dirontok sehingga rentan terhadap kerusakan mekanis saat perontokan, sulit dikeringkan, tidak tahan simpan, dan dalam perkecambahan memiliki vigor rendah.

## 2. Pembiakan Generatif Modern

### Rekayasa Genetik

Rekayasa genetik sudah bukan hal asing lagi dalam ilmu pengetahuan modern. Teknik pembiakan tanaman melalui rekayasa genetik digadang-gadang memunculkan banyak tanaman varietas baru yang memiliki sifat-sifat unggul, bahkan jika memungkinkan bisa menggabungkan dua atau lebih tanaman yang berbeda famili. Contohnya adalah Tanaman Jagung Bt, yaitu Jagung hasil rekayasa genetik yang disisipi DNA *Bakteri Bacillus thuringiensis* agar tahan terhadap hama Larva *Lepidoptera* (Gambar 6.6)



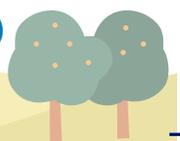


**Gambar 6.6** Jagung Bt Hasil Rekayasa Genetik yang Tahan terhadap Hama Larva Lepidoptera

Unik bukan? Untuk mengetahui lebih jauh tentang apa itu rekayasa genetik, cobalah menyimak tayangan audiovisual pada Gambar 6.7 pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=ZokDBUGZu-c> atau Kalian bisa memindai kode disamping Gambar 6.7. Kalian juga bisa mencari sumber lain dari internet dengan kata kunci rekayasa genetik.



**Gambar 6.7** Kode Tayangan Audio Visual Rekayasa Genetik  
Sumber: Tanya Jawab Soal (2022)



## B. Pemiakaan Tanaman Secara Vegetatif

### Apersepsi Awal



Gambar 6.8 Komik Bagaimana cara mengembangbiakkan pisang?

Setelah menyimak komik pada Gambar 6.8, apakah kalian mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh kedua tokoh komik pada Gambar 6.8? Apakah kalian bisa memberikan solusi atas permasalahan tersebut?

### Kata Kunci

pemiakaan vegetatif alami, biji apomiksis, organ khusus, umbi batang, umbi lapis, rizom, umbi akar

### Diskusi

Seperti yang telah kita ketahui bersama, tanaman dapat melakukan pembiakan secara vegetatif alami atau tanpa proses perkawinan secara alami.

Untuk lebih jelasnya marilah kita berdiskusi, bentuklah 8 kelompok yang terdiri dari 3-5 siswa. Diskusikan dengan teman sekelompokmu tentang cara perkembangbiakan vegetatif pada tanaman, carilah definisinya dan tentukan apakah termasuk pembiakan vegetatif alami, buatan atau modern. Berikan juga contoh tanaman yang dapat dikembangbiakkan sesuai dengan cara pekembangbiakan vegetatif alami tersebut.

**Tabel 6.2** Blangko Diskusi Pembiakan Vegetatif

**BLANGKO AKTIVITAS DISKUSI**

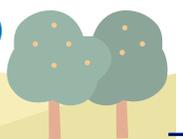
Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Cara Perkembangbiakan Vegetatif	Definisi	Alami/Buatan Konvensional/ Buatan Modern	Contoh Tanaman
Perbedaan perkembangbiakan vegetatif alami, vegetatif buatan konvensional dan buatan modern			



## Diskusi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Kesimpulan

.....

.....

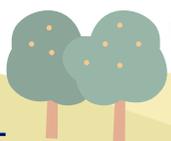
.....

Untuk memperkuat diskusi kalian, mari kita simak juga tayangan audiovisual pada Gambar 6.9. yang bisa Kalian akses pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=VFOvhUhqDcM> atau Kalian bisa memindai kode pada Gambar 6.9. Kalian juga bisa mencari sumber lain di internet dengan keywords perkembangbiakan vegetatif.



**Gambar 6.9** Kode Tayangan Audio Visual tentang Perkembangbiakan Vegetatif  
Sumber: Oggeks Ippan (2021)

Mari kita konfirmasi hasil eksplorasi yang telah Kalian lakukan baik dari melihat tayangan maupun dari hasil diskusi. Pembiasaan vegetatif atau pembiasaan secara tidak kawin merupakan pembiasaan saat tanaman mampu membentuk kembali jaringan atau organ yang lain. Pembiasaan vegetatif bisa terjadi secara alami atau buatan dengan bantuan manusia.



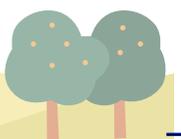
Menurut Wiraatmaja (2017), faktor-faktor penyebab dilakukannya pembiakan tanaman secara vegetatif adalah sebagai berikut.

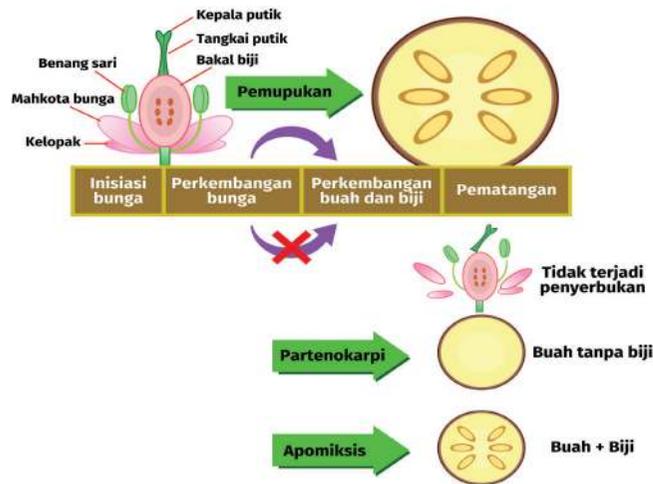
1. pembiakan vegetatif dapat menghasilkan tanaman baru dengan sifat menyerupai induknya.
2. Tanaman tidak menghasilkan atau sedikit menghasilkan biji. Sebagai contoh: macam-macam apel, almond, persik, pisang, nanas, dan kacapiring.
3. Tanaman menghasilkan biji tetapi sukar berkecambah. Contoh: holly, beberapa viburnum, mawar, dan jenis-jenis palem.
4. Beberapa tanaman lebih resisten terhadap hama dan penyakit bila timbul pada akar yang berhubungan pada tanaman tersebut. Contoh: persik, anggur Eropa, sukun, dan cemara.
5. Beberapa tanaman lebih tahan terhadap suhu dingin bila disambungkan pada batang lain jenis. Contoh: macam apel King Baldwin dan Grimes.
6. Tanaman akan lebih kuat bila disambungkan. Contoh: anggur yang disambungkan pada batang bawah tertentu yang menghasilkan tanaman lebih besar serta hasil buah yang lebih banyak, demikian pula untuk tanaman karet dan mawar.
7. Tanaman lebih ekonomis bila dibiakkan secara vegetatif. Contoh: stroberi, bluberi, kentang dan pisang.

## 1. Jenis Perkembangbiakan Vegetatif Tanaman Secara Alami

### a. Biji Apomiktik

Biji apomiktik adalah biji yang terbentuk bukan dari proses pertemuan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Apomiktik terjadi karena terdapat gen yang memerintahkan sel inti (nukleus) untuk membentuk embrio dan endosperm tanpa melalui proses fertilisasi. Pada umumnya biji apomiktik yang terbentuk menunjukkan sifat yang sama dengan induknya yang betina. Contoh tanaman yang menghasilkan biji apomiktik adalah manggis, yang memiliki biji apomiktik yang terbentuk dari jaringan nuselus. Cara apomiktik dapat digunakan untuk mengembangbiakkan jeruk yang bebas dari virus, hal ini dikarenakan virus susah ditularkan melalui biji, dan kecambah yang tumbuh tersebut dari jaringan vegetatif sehingga sifatnya akan sama dengan induk betina.

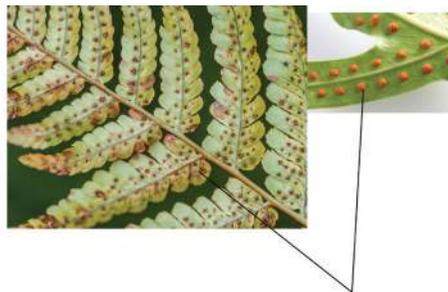




Gambar 6.10 Sorus (kumpulan sporangium) pada Tumbuhan Paku-pakuan

## b. Spora

Spora merupakan salah satu inti sel yang fungsinya berubah menjadi alat perkembangbiakan. Bentuk spora sendiri mirip dengan biji namun dengan ukuran yang lebih kecil, sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Biasanya diperlukan mikroskop untuk melihat spora pada tumbuhan. Tempat pembentukan dan penyimpanan spora disebut sporangium. Kumpulan sporangium atau yang biasa disebut dengan sorus inilah yang bisa dilihat dengan mata telanjang (Gambar 6.11). Tumbuhan yang berkembang dengan menggunakan spora adalah dari kelompok Paku-pakuan.



**sorus (kumpulan sporangium)**

Gambar 6.11 Sorus (kumpulan sporangium) pada Tumbuhan Paku-pakuan

Sumber: Yustinanda (2022)

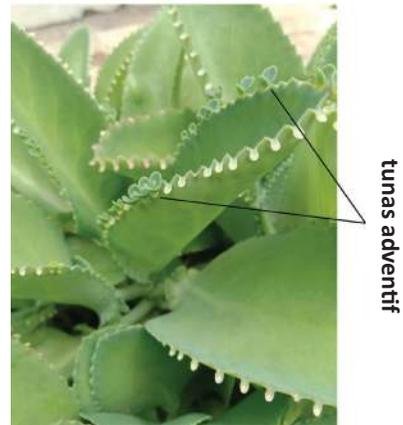
### c. Tunas

Coba Kalian perhatikan tanaman pisang yang biasanya tumbuh berumpun? Pernahkan Kalian bertanya, mengapa tanaman pisang bisa tumbuh berumpun padahal tanaman pisang biasanya hanya ditanam satu bibit per lubang? Tanaman pisang tumbuh berumpun dikarenakan tanaman pisang berkembang biak dengan tunas. Tunas adalah tumbuhan baru yang tumbuh dari bagian tanaman induk. Tunas pada umumnya tumbuh pada ketiak daun, ruas-ruas batang dan bagian ujung batang.

Tanaman lain yang berkembang biak menggunakan tunas adalah cocor bebek, hanya saja tunas cocor bebek tumbuh liar pada daun. Tunas yang tumbuh liar tidak di ketiak daun, ruas batang atau ujung batang disebut tunas adventif.



**Gambar 6.12** Tunas pada Pisang  
Sumber: Yustinanda (2023)



**Gambar 6.13** Tunas Adventif Cocor Bebek  
Sumber: Yustinanda (2023)

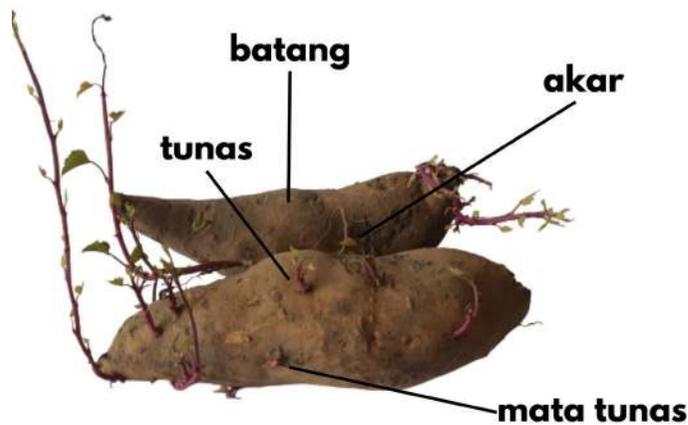
### d. Umbi

Ayo di antara kalian pasti ada yang suka makan umbi-umbian bukan? Selain sebagai cadangan makanan yang lezat untuk dikonsumsi, umbi pada tanaman juga berfungsi sebagai alat perkembangbiakan vegetatif alami. Ada tiga jenis umbi yang digunakan tanaman untuk berkembang biak, yaitu umbi batang, umbi akar, dan umbi lapis. Mari kita bahas satu per satu.



## 1) Umbi Batang

Umbi batang adalah batang berisi cadangan makanan dan tumbuh di bawah tanah. Umbi batang ini, biasanya memiliki beberapa mata tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru. Contoh tanaman yang berkembang biak dengan umbi batang adalah ubi jalar, kentang, suweg, dan talas. Jika ukuran umbi cukup besar, tanaman yang berkembang biak dengan umbi batang, bisa dikembangbiakkan dengan cara memotong-motong umbi yang menjadi beberapa bagian yang pada setiap potongannya mengandung beberapa mata tunas.



Gambar 6.14 Umbi Batang Pada Ubi Jalar  
Sumber: Yustinanda (2023)

## 2) Umbi Akar

Umbi akar adalah bagian akar tanaman yang membesar yang digunakan untuk menyimpan cadangan makanan dan alat perkembangbiakan. Walaupun sekilas tampak mirip dengan umbi batang namun umbi akar ini memiliki ciri-ciri yang berbeda dengan umbi batang. Coba amati gambar umbi akar (Gambar 6.15).





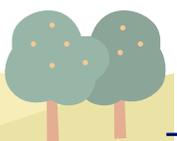
**Gambar 6.15** Macam-macam Umbi Akar  
 Sumber: Yustinanda (2023)

### 3) Umbi Lapis

Sama seperti namanya, umbi lapis memiliki umbi yang berlapis-lapis. Kalau Kalian sering membantu ibu kalian di dapur, pasti Kalian akan tahu apa saja contoh tanaman yang berkembang biak dengan umbi lapis. Bawang merah, bawang putih, dan bawang bombay merupakan contoh tanaman yang berkembang biak dengan umbi lapis. Selain itu, bunga tulip dan bunga bakung juga berkembang biak dengan umbi lapis. Umbi lapis terbagi menjadi lima bagian, yakni subang/cakram (tempat akar tumbuh), sisik berdaging, tunik (penutup sisik berdaging), pucuk (kuncup bunga), dan tunas lateral.



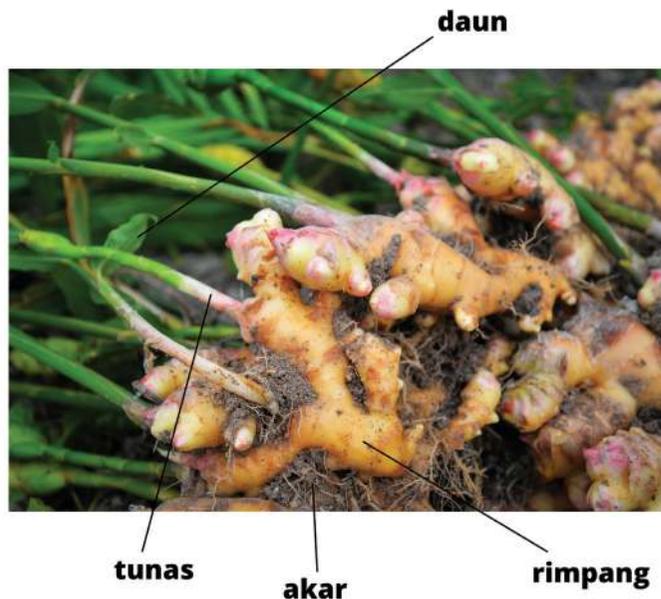
**Gambar 6.16** Bagian Umbi Lapis dan Contoh Tanaman yang Berkembang Biak dengan Umbi Lapis  
 Sumber: Yustinanda (2023)



### e. Rizom

Rizom merupakan batang tumbuhan yang menjalar di bawah permukaan tanah dan dapat menghasilkan tunas serta akar baru dari ruas-ruasnya. Rizom memiliki bentuk yang bermacam-macam, bisa berbentuk tabung, dapat berdaging, dapat pula ramping. Rizom

memiliki batang yang beruas-ruas dan bermata yang bisa menjadi tunas dan akan tumbuh menjadi tanaman baru. Contoh rizom berdaging adalah kunyit, jahe, ganyong, dan temu-temuan, sedangkan contoh rizom ramping adalah rizom rumput alang-alang.

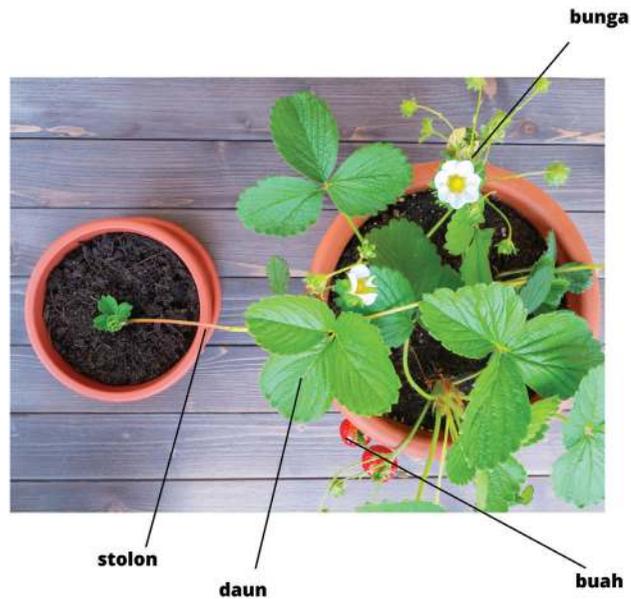


Gambar 6.17 Bagian-bagian Tanaman Jahe dengan Rizom  
Sumber: Yustinanda (2023)

### f. Geragih

Geragih atau yang lebih kita kenal dengan stolon adalah salah satu alat perkembangbiakan vegetatif berbentuk batang yang tumbuh dari ketiak daun pada dasar tajuk tanaman dan tumbuh mendatar serta menjalar mendatar pada permukaan tanah. Stroberi dan rumput teki adalah contoh dua tumbuhan yang berkembang biak menggunakan geragih.





**Gambar 6.18** Contoh Tanaman yang Berkembang Biak dengan Geragih/Stolon  
 Sumber: Yustinanda (2023)

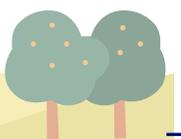


## Praktik

Agar mendapatkan pengalaman belajar yang nyata mengenai pembiakan vegetatif alami, mari kita melakukan praktik pembiakan alami. Kalian boleh memilih komoditas tanaman yang akan kalian kembangbiakkan secara vegetatif alami. Siapkan terlebih dahulu lembar praktik. Dokumentasikan setiap langkah-langkah pembiakan vegetatif alami yang kalian lakukan, cetak foto hasil dokumentasi Kalian dan tempelkan pada lembar praktik kalian.

**Tabel 6.3** Blangko Praktik Pembiakan Vegetatif Alami

<b>BLANGKO PRAKTIK PEMBIAKAN VEGETATIF ALAMI</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....



### A. Pelaksanaan

Alat	Bahan	Langkah-langkah pembiakan vegetatif alami	Foto/gambar

### B. Identifikasi masalah dalam pembiakan vegetatif alami dan solusinya

.....

.....

.....

.....

## 2. Pembiakan Secara Vegetatif Buatan Konvensional



Gambar 6.19 Bunga Kertas (*Bougainvillea sp.*) dan Bunga Asoka (*Saraca indica*) Multiwarna

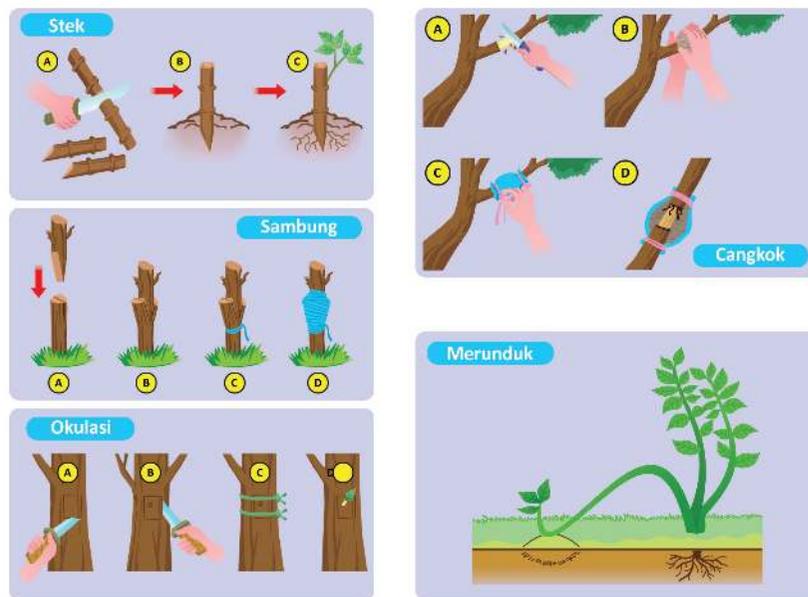
Sumber: Yustinanda (2023)

Amatilah Gambar 6.19, unik bukan? Dalam satu pohon Bunga Kertas ada tiga macam warna bunga sedangkan pada Bunga Asoka ada dua macam warna bunga. Tanaman dengan bunga multiwarna seperti pada Gambar 6.19 adalah hasil pembiakan



vegetatif buatan konvensional lho! Merekayasa dua warna bunga kertas dalam satu pohon bisa dilakukan melalui pembiakan tanaman secara vegetatif buatan. Selain Bunga Kertas dan Bunga Asoka terdapat banyak jenis tanaman lain yang bisa diperbanyak dengan cara vegetatif buatan. Apa itu pembiakan tanaman secara vegetatif buatan? Apa saja macamnya? Bagaimana teknisnya? Pertama, mari kita lihat infografis pada Gambar 6.20.

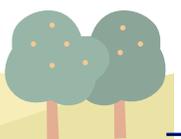
### Eksplorasi



Gambar 6.20 Infografis Pembiakan Vegetatif Buatan

Setelah melihat infografis di Gambar 6.20? Coba kemukakan pendapat kalian tentang pembiakan vegetatif buatan. Pembiakan dengan vegetatif buatan ini banyak disukai oleh agropreneur yang bergerak di bidang pembibitan tanaman tahunan. Ada beberapa keuntungan dari pembiakan vegetatif buatan antara lain:

1. Menghasilkan tanaman yang memiliki sifat yang sama persis dengan induknya;
2. Dapat memperoleh sifat-sifat unggul dari tanaman induk;



3. Tanaman hasil pembiakan vegetatif buatan cenderung lebih cepat berbuah dibandingkan tanaman hasil pembiakan generatif atau vegetatif alami.

Untuk lebih memberikan gambaran kepada Kalian tentang pembiakan vegetatif buatan ini, yuk mari kita lihat tayangan audiovisual pada Gambar 6.21. Kalian bisa mengakses melalui tautan [https://www.youtube.com/watch?v=f\\_E68GxeJY&t=159s](https://www.youtube.com/watch?v=f_E68GxeJY&t=159s) atau memindai kode pada gambar 6.21. Kalian juga bisa mengeksplorasi dari sumber lain di internet dengan keywords pembiakan vegetatif buatan.



**Gambar 6.21** Kode Tayangan Audio Visual  
Pembiakan Vegetatif Buatan  
Sumber: Juanda (2020)



## Observasi

Bagaimana, apakah kalian tertarik untuk mempelajari cara menerapkan pembiakan vegetatif buatan? Mari kita lakukan aktivitas belajar berikut ini.

1. Bentuklah lima kelompok dalam satu kelas yang terdiri atas 5-6 orang.
2. Selanjutnya setiap kelompok mencari narasumber yang sudah terampil dalam hal melakukan pembiakan vegetatif buatan, misalnya *agripreneur* pembibitan tanaman buah atau hobiis budi daya tanaman buah.
3. Lakukan wawancara yang memenuhi aspek seperti yang tertera di Tabel 6.4 atau Kalian bisa menyiapkan blangko observasi dan wawancara sendiri sesuai kebutuhan kalian sendiri.



**Tabel 6.4** Blangko Observasi dan Wawancara Pembiakan Vegetatif Buatan

**BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR**

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Poin	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
Saprodi/Saprotan		
Syarat bahan tanam/ pohon induk		
Tahapan Pembiakan Vegetatif		
Pemeliharaan		
Quality Control		
Distribusi/Pemasaran		

**Diskusi**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

.....

.....

.....



- Setelah itu setiap kelompok menyiapkan presentasi mengenai proses pembiakan vegetatif buatan tanaman buah sesuai hasil observasi dan wawancara, agar menarik, gambarkan tahapan tersebut pada karton manila. Jangan lupa jelaskan juga secara lengkap proses produksi dan pemasaran bibit hasil pembuatan vegetatif.



## Materi

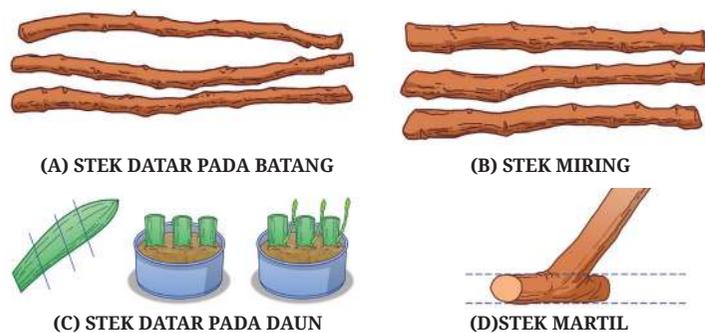
Setelah melakukan eksplorasi dan diskusi, mari kita konfirmasi pengetahuan yang sudah Kalian peroleh. pembiakan vegetatif buatan adalah pembiakan tanaman secara nonseksual melalui bantuan manusia. Adapun macam-macam pembiakan vegetatif buatan adalah sebagai berikut.

### a. Setek

Setek adalah suatu perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian dari tanaman (akar, batang, daun, dan tunas) agar bagian-bagian itu membentuk akar.

Persyaratan bahan setek dari macam-macam jenis penyetekan hampir sama (setek cabang/pucuk, setek daun, setek akar), persyaratan tersebut antara lain sebagai berikut.

- Batang atau cabang tidak terlalu tua ataupun muda, yaitu minimal berumur satu tahun, kecuali setek pucuk (masih dalam masa tumbuh). Untuk setek akar, diambil akar yang masih muda.
- Bebas dari serangan hama dan penyakit.
- Warna cabang atau pucuk, daun kelihatan segar dan berwarna hijau.



Gambar 6.22 Macam Setek Batang

## b. Cangkok

Pembiakan vegetatif buatan secara cangkok dilakukan dengan mengupas kulit batang tumbuhan berkayu hingga kambium, bagian yang dikupas kemudian ditutup dengan media tanam, dibungkus plastic/sabut kelapa dan diikat erat hingga tumbuh perakaran dan siap dipotong untuk dipindah tanam menjadi tanaman baru.

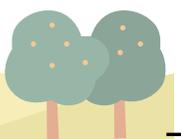
Terdapat tiga unsur utama yang harus dipersiapkan untuk mencangkok, yaitu peralatan, pohon induk, dan media cangkok. Peralatan yang diperlukan tidaklah harus peralatan modern dengan harga yang mahal, tetapi cukup dengan peralatan yang sederhana asal dapat digunakan dengan baik dan sesuai dengan keperluan.



Gambar 6.23 Tahapan Mencangkok

## c. Okulasi

Okulasi atau *budding* atau menempel dilakukan dengan menempelkan mata tunas dengan batang tanaman dari tanaman sejenis tetapi dari varietas yang berbeda dengan tujuan untuk memperoleh sifat unggul dari kedua induknya. Untuk batang bawah biasanya dipilih tanaman yang memiliki perakaran kuat, sedangkan untuk mata tunas biasanya diambil dari indukan yang memiliki keunggulan pada produksi buah/ atau bunganya.





**Gambar 6.24** Kode Tayangan Audio Visual Cara Okulasi  
Sumber: Tanam Kuy (2019)

Untuk lebih jelas tentang cara melakukan okulasi Kalian bisa menyimak tayangan audio visual (Gambar 6.24) melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=i7-YjcAfA9E> atau Kalian bisa memindai kode pada Gambar 6.24. Kalian juga bisa mengeksplorasi dari sumber lain dengan kata kunci cara okulasi.

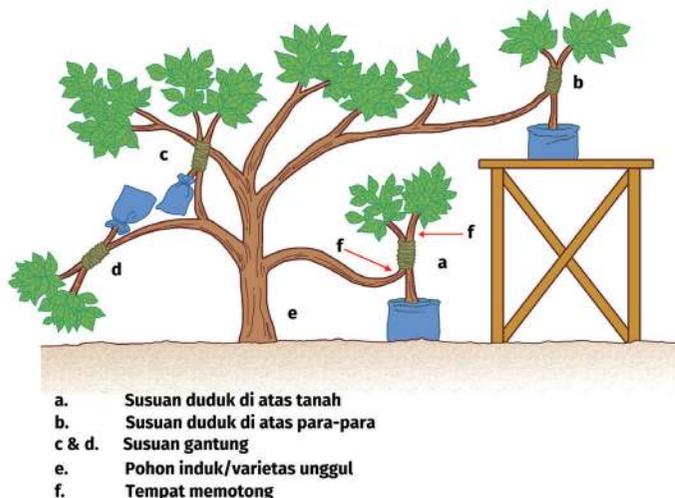
#### d. Sambung

Pembiakan tanaman dengan cara sambung atau popular dengan nama *grafting* adalah cara pembiakan vegetatif buatan dengan cara menyambungkan batang bawah dan batang atas tanaman, umumnya berbeda varietas bahkan beda jenis tetapi masih satu famili seperti mangga gadung dengan kweni. Namun, umumnya dilakukan pada tanaman yang sejenis tetapi berbeda varietas.

Terdapat dua jenis sambung, yaitu sambung susu dan sambung pucuk.

##### 1. Sambung susu

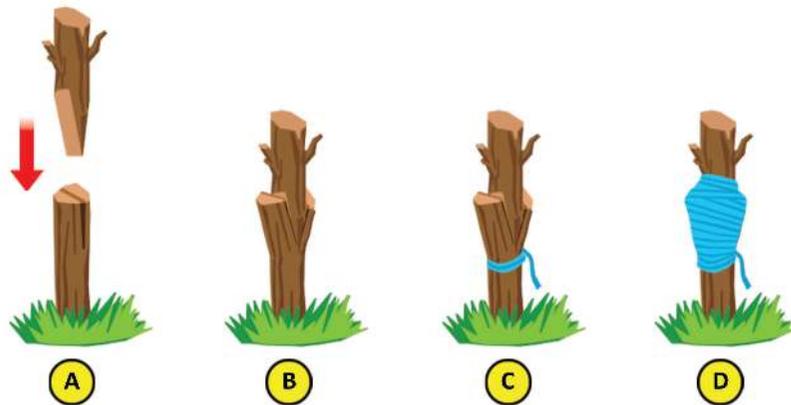
Sambung susu adalah cara penyambungan tanaman yang mana kedua tanaman tersebut (batang atas dan batang bawah) masih memiliki sistem perakaran.



**Gambar 6.25** Model Sambung Susu

## 2. Sambung pucuk

Sambung pucuk (enten) adalah penyatuan pucuk sebagian calon batang atas dengan batang bawah sehingga terbentuk tanaman baru yang mampu saling menyesuaikan diri secara kompleks dan batang atas yang disambungkan sudah tidak memiliki sistem perakaran.

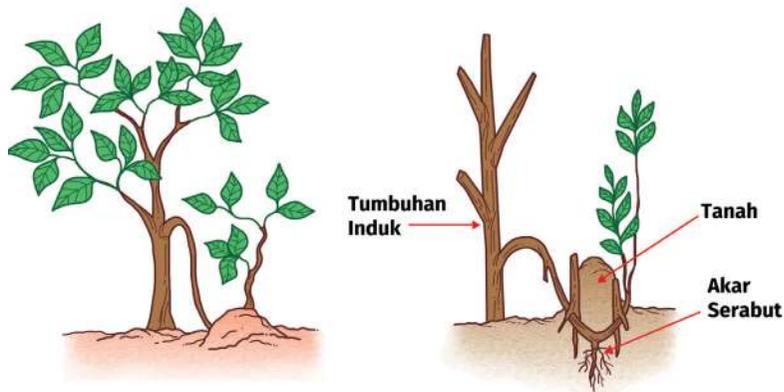


Gambar 6.26 Sambung Pucuk Pada Tanaman

### e. Merunduk

Merunduk adalah membengkokkan sebagian cabang kemudian membenamkannya ke tanah. Merunduk menjadi salah satu cara yang paling mudah untuk memperbanyak atau menghasilkan tanaman baru. Prinsip kegiatan merunduk ini hampir sama dengan mencangkok, karena kegiatan mengembangbiakkan tanaman secara vegetatif ini memanfaatkan tanah atau media tanam lain untuk menghasilkan akar pada batang tanaman, kemudian setelah akar tumbuh batang akan dipotong untuk menjadi tanaman baru. Perbedaan kedua kegiatan ini, yaitu terletak pada cara untuk menumbuhkan akar pada batang. Kalau pada mencangkok kulit pada batang tanaman dikupas terlebih dahulu, sedangkan untuk merunduk, kulit pada batang tanaman tidak perlu dikupas. Cara untuk merunduk tanaman dengan baik dan benar akan membuat akar lebih cepat tumbuh pada batang tanaman yang dirunduk. Semakin cepat akar tanaman tumbuh, semakin cepat pula tanaman baru didapatkan (Purba et al. 2017).





Gambar 6.27 Proses Pemiakan Vegetatif dengan Cara Merunduk

### 3. Pemiakan Vegetatif Buatan Secara Modern

#### Kultur Jaringan

Kalian tentu tidak asing bukan dengan istilah kultur jaringan tanaman? Atau bahkan mungkin sudah pernah melakukan kultur jaringan tanaman? Menurut Lestari (2019) kultur jaringan tanaman merupakan teknik perbanyakan (propagasi) tumbuhan secara vegetatif dengan memanipulasi jaringan somatik dengan menumbuhkan kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Teknik kultur jaringan dicirikan dengan kondisi yang aseptik atau steril dari segala macam bentuk kontaminan, menggunakan media kultur yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dan menggunakan ZPT (zat pengatur tumbuh), serta kondisi ruang tempat pelaksanaan kultur jaringan diatur suhu dan pencahayaannya.



Gambar 6.28  
Kode Tayangan  
Audio Visual Cara  
Melakukan Kultur  
Jaringan Tanaman

Sumber: Bebisik  
Channel (2020)

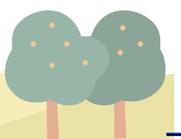
Lalu bagaimana cara melakukan kultur jaringan tanaman? Mari kita simak tayangan pada Gambar 6.28, Kalian bisa mengaksesnya melalui tautan berikut [https://www.youtube.com/watch?v=n0OA61\\_WA9M](https://www.youtube.com/watch?v=n0OA61_WA9M) atau Kalian bisa memindai kode pada gambar 6.28. Kalian juga diperbolehkan untuk mencari sumber lain yang relevan di internet dengan kata kunci kultur jaringan pada tanaman.

Bagaimana? Cukup menarik bukan? Menurutmu apa saja keunggulan kultur jaringan tanaman dibandingkan pembiakan tanaman secara vegetatif konvensional? Jelaskan pendapatmu!



## Rangkuman

1. Pembiakan tanaman merupakan proses awal untuk menghasilkan benih dan bibit bermutu, baik secara konvensional maupun modern. Terdapat dua cara pembiakan tanaman, yaitu secara generatif dan vegetatif.
2. Pembiakan tanaman secara generatif konvensional tidak lepas dari tujuan untuk memproduksi benih unggul. Proses produksi benih perlu diupayakan agar kemunduran genetik tidak terjadi dan benih yang dihasilkan memiliki kemurnian yang tinggi. Kegiatan pengendalian mutu internal harus dilaksanakan oleh produsen benih dengan menerapkan prinsip-prinsip genetis dalam proses produksi benih.
3. Pembiakan tanaman generatif secara modern dilakukan dengan cara rekayasa genetis, yaitu pembiakan tanaman dilakukan dengan merekayasa sifat tanaman hingga ke tingkat DNA.
4. Pembiakan vegetatif konvensional dibagi menjadi dua, yaitu pembiakan vegetatif alami dan pembiakan vegetatif buatan.
5. Pembiakan vegetatif alami, bisa dilakukan tanaman tanpa bantuan manusia dengan memanfaatkan bagian tubuh dari tanaman tersebut yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan alami seperti biji apomiktik, tunas, umbi, atau rizom.
6. Perkembangbiakan vegetatif buatan, dilakukan dengan bantuan manusia dan pada umumnya dilakukan pada tanaman berkayu, yaitu dengan cara setek, cangkok, sambung, okulasi atau tempel, dan merunduk.
7. Perkembangbiakan vegetatif modern dilakukan dengan cara kultur jaringan tanaman yang merupakan teknik perbanyakan (propagasi) tumbuhan secara vegetatif dengan memanipulasi jaringan somatik dengan menumbuhkan kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*.





## Asesmen

### Asesmen Non-Tes

a. Portofolio

Portofolio kalian berupa laporan hasil diskusi kelompok, laporan hasil observasi industri yang telah kalian lakukan.

b. Proyek Sederhana

Setelah kalian mempelajari tentang perkembangbiakan vegetatif pada tanaman, tidak lengkap bukan apabila kita tidak mencoba mempraktikkannya. Apalagi Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan plasma nutfah yang di dalamnya terdapat banyak tanaman di sekitar kita yang bisa berkembang biak dengan pembiakan vegetatif baik alami maupun buatan. Kalian boleh memilih cara pembiakan vegetatif yang akan kalian lakukan, apakah pembiakan vegetatif alami, vegetatif buatan konvensional atau modern. Dokumentasikan praktik yang kalian lakukan melalui video pendek dengan durasi 3-5 menit. Selanjutnya unggah video tersebut melalui media sosial yang kalian punya, dan kumpulkan tautan video ke guru kalian.

Isi konten atau video tersebut harus mengandung:

1. Identitas siswa
2. Jenis dan definisi perkembangbiakan vegetatif yang kalian lakukan
3. Alat dan bahan perkembangbiakan vegetatif yang kalian lakukan
4. Tahapan teknik perkembangbiakan vegetatif yang kalian lakukan
5. Jika ada kesulitan silahkan konsultasikan dengan guru kalian! Selamat mencoba

### Asesmen Tes

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut secara sistematis dan benar.

1. Menurut Kalian, manakah tahapan paling penting dalam proses pembiakan tanaman secara generatif?
2. Jelaskan mengapa prinsip-prinsip genetis harus terpenuhi dalam proses produksi benih tanaman melalui pembiakan generatif?



3. Pembiakan vegetatif dibagi menjadi tiga, yaitu pembiakan vegetatif alami, vegetatif buatan konvensional dan vegetatif buatan modern. Sebutkan kelemahan dan keunggulan setiap jenis pembiakan!
4. Jika Kalian adalah seorang agropreneur yang memiliki induk tanaman buah mangga yang berkualitas unggul dan ingin memperbanyak tanaman buah mangga unggul tersebut. Cara pembiakan vegetatif apa yang akan Kalian pilih untuk memperbanyak tanaman mangga unggul tersebut? Jelaskan alasannya!



### Pengayaan

Kalian telah memahami semua materi yang dipelajari dan telah melewati asesmen dengan baik. Saatnya menambah pengetahuan dengan membuka lebih lebar jendela wawasan kalian melalui tayangan audiovisual pada tautan berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=KuPO2m22CuQ> atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 6.29. Kalian juga bisa melakukan selancar melalui internet untuk mencari referensi lain dengan kata kunci Sertifikasi Benih.

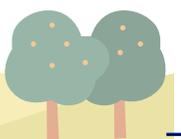


**Gambar 6.29** Kode Tayangan Audiovisual tentang Prosedur Cara Sertifikasi Benih Tanaman Pangan  
Sumber: Benih TP Channel (2022)



### Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.



Tabel 6.5 Refleksi Pembelajaran Bab VI

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Teknik Pembiakan Generatif		
Tahapan Produksi Benih dengan cara Pembiakan Generatif Konvensional		
Pembiakan Generatif secara Modern		
Kriteria Benih Bermutu		
Teknik Pembiakan Vegetatif Alami		
Teknik Pembiakan Vegetatif Buatan secara Konvensional		
Teknik Pembiakan Vegetatif Buatan secara Modern		
Proses Produksi Bibit Tanaman dengan Cara Pembiakan Vegetatif		



## Proses Produksi Tanaman



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui literasi, observasi lapang dan pembelajaran proyek, Kalian diharapkan mampu menjelaskan serta menerapkan secara menyeluruh tentang teknis dasar proses produksi tanaman yang meliputi persiapan tanam, pemeliharaan tanaman dan panen beserta kegiatan K3 dalam proses produksi tanaman

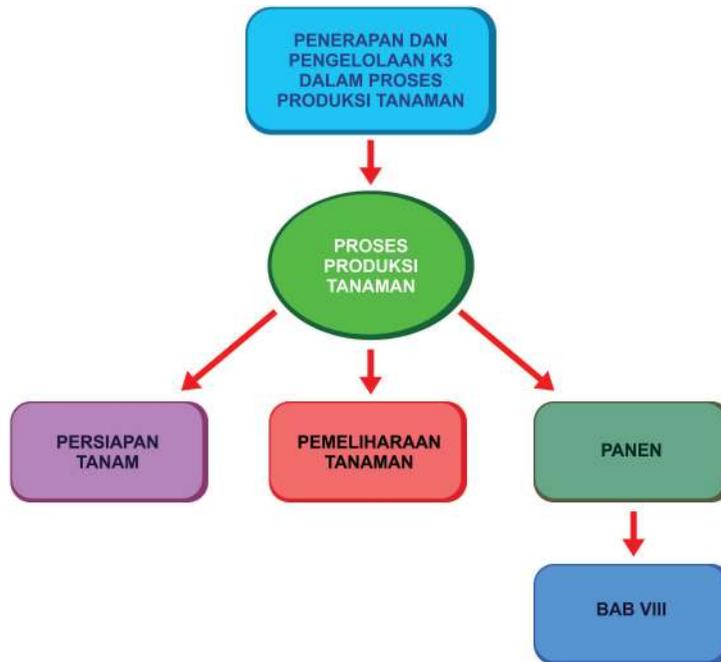


### Pertanyaan Pemantik

Pada semester 1, Kalian sudah mengetahui bahwa kegiatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu komponen yang harus terintegrasi dalam proses agribisnis tanaman, termasuk di dalamnya proses produksi tanaman? Bagaimana mengintegrasikan kegiatan K3 tersebut? Lalu apa saja tahapan proses produksi tanaman dan bagaimana proses produksi tanaman yang dilakukan?



## Peta Konsep



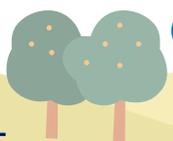
Gambar 7.1 Peta Konsep Proses Produksi Tanaman

### A. Penerapan dan Pengelolaan K3 Dalam Proses Produksi Tanaman



#### Apersepsi Awal

Tahukah kamu? Berdasarkan laporan tahunan Pusdatin Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI), secara nasional pada tahun 2019 tercatat sebanyak 334 kasus keracunan pestisida dengan kelompok penyebab pestisida pertanian sebanyak 147 kasus. Bagaimana tanggapanmu terhadap hal ini? Tahukah kamu resiko apa saja yang dihadapi oleh orang-orang yang terlibat pada proses produksi tanaman? Bagaimana cara mencegah terjadinya kecelakaan kerja di bidang pertanian?





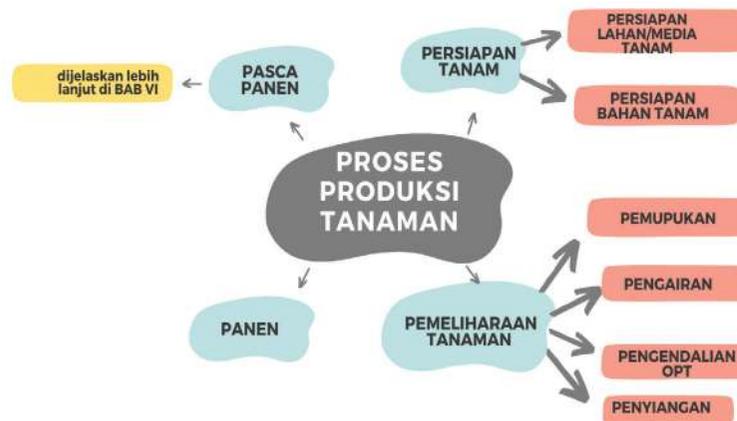
## Kata Kunci

K3 pada pertanian, bahaya, risiko pertanian, APD Pertanian



## Materi

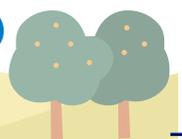
Sebelum masuk ke materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), kalian harus memahami terlebih dahulu ruang lingkup dalam proses produksi tanaman. Proses produksi tanaman sangat erat kaitannya dengan kegiatan budi daya tanaman. Untuk itu, silahkan mengamati gambar peta pikiran (Gambar 7.2) untuk memahami ruang lingkup proses produksi tanaman yang dirangkum berdasarkan UU Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budi Daya Tanaman dan UU No 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Tanaman Berkelanjutan.



Gambar 7.2 Proses Produksi Tanaman

Setiap tahapan proses produksi tanaman memiliki risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja pekerjanya. Tujuan penerapan K3 dalam proses produksi tanaman adalah

- menjaga kesehatan pekerja yang terlibat dalam proses produksi tanaman,
- mencegah timbulnya kecelakaan kerja dalam kegiatan produksi tanaman, dan
- memberikan perlindungan bagi pekerja dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi selama proses produksi tanaman.



Untuk mencegah terjadinya bahaya atau risiko kerja dalam bidang pertanian, setiap perusahaan atau orang terlibat di dalam kegiatan proses produksi tanaman harus menerapkan K3. Untuk mengetahui penerapan K3 dalam pertanian kalian bisa menyaksikan tayangan audiovisual pada tautan [https://www.youtube.com/watch?v=Rut\\_ncrsnhI](https://www.youtube.com/watch?v=Rut_ncrsnhI) atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 7.3. Kalian juga bisa mencari sumber lain yang sesuai di internet dengan menggunakan kata kunci penerapan K3 pertanian.



**Gambar 7.3** Kode Tayangan Audio Visual Penerapan K3 pada pertanian  
Sumber: KKN46UKDW Tegowanu (2021)

Apakah yang bisa Kalian pelajari dari video di Gambar 7.3 mengenai penerapan K3 dalam proses produksi tanaman? Apa saja risiko yang bisa terjadi pada pekerja yang terlibat dalam proses produksi tanaman? Menurut Sesanti (2017) potensi bahaya di lingkungan agribisnis tanaman disebabkan oleh faktor-faktor berikut.

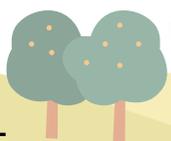
1. Alat dan mesin pertanian

Bahaya yang disebabkan peralatan biasanya karena penggunaan peralatan yang tidak sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedures*) dan instruksi kerja peralatan sehingga terjadi kecelakaan kerja. Misalnya tidak memakai sepatu *boot* ketika melakukan pembajakan lahan sehingga kaki rawan terkena mata bajak.

2. Bahan kimia dan mikroorganisme (*biological agent*)

Kecelakaan yang disebabkan oleh bahan kimia dan biologi karena pekerja tidak mengikuti prosedur penggunaan dan tidak memakai pelindung diri. Contoh: Pekerja tidak memakai masker gas ketika melakukan pengendalian hama dengan pestisida sehingga gas kimia beracun terhirup.

Sebelum menggunakan pestisida kimia, kita wajib membaca petunjuk pada kemasan pestisida. Selain petunjuk pemakaian dan petunjuk keamanan, pada setiap kemasan pestisida terdapat pictogram (Gambar 7.4).





Gambar 7.4 Contoh Kemasan Pestisida

Piktogram merupakan gambar, tanda atau simbol yang memiliki arti khusus mengenai pestisida. Adapun untuk memahami makna gambar yang terdapat di piktogram tersebut, kalian bisa menyimak video (Gambar 7.5) pada tautan berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=CKB55PYcxgk>.



Gambar 7.5 Kode Tayangan Audio Visual Membaca Petunjuk Piktogram Pestisida  
Sumber: Buldansyah (2021)

Kalian juga diperbolehkan untuk melakukan eksplorasi melalui sumber lain di internet dengan kata kunci Piktogram Pada Pestisida.

### 3. Lingkungan kerja yang kurang aman

Lingkungan kerja yang kurang aman bisa berpotensi menimbulkan bahaya bagi pekerja sektor produksi tanaman, misalnya: jalan yang licin, ventilasi udara yang minim, banyak binatang buas dan berbisa, bising, kotor, dan tidak terdapat sarana kebersihan seperti toilet yang memadai.



Ada beberapa cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, salah satunya adalah dengan memakai Alat Pelindung Diri (APD). Beberapa APD yang sering dipakai di bidang pertanian adalah helm, masker, baju kerja, sarung tangan karet dan sepatu boot. Untuk mengetahui lebih jelas tentang APD pada pertanian kalian bisa menyimak tayangan audio visual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=F8jEI3-IRS8> atau kalian bisa memindai kode pada gambar 7.6.



**Gambar 7.6** Kode tayangan audio visual tentang APD Pada Pertanian  
Sumber: Beringin Studio (2021)

Kalian juga bisa mengeksplorasi lebih jauh mengenai APD dengan berselancar di internet dengan kata kunci APD Pertanian

## **Diskusi**

Setelah kalian menyimak materi di atas, sekarang mari kita lakukan eksplorasi melalui diskusi mengenai bahaya yang mungkin terjadi pada saat kita melakukan kegiatan produksi tanaman. Contoh potensi bahaya yang mungkin terjadi misalnya pada tahap persiapan lahan menggunakan *hand tractor*, bisa terjadi kecelakaan kerja keseleo tangan akibat pekerja yang kurang kuat saat mengendalikan traktor. Kalian boleh melakukan eksplorasi dengan cara berselancar di internet, membaca buku tentang K3 di perpustakaan ataupun dengan melakukan wawancara pada orang-orang yang terlibat dalam proses produksi tanaman. Diskusikan setiap permasalahan yang kalian hadapi selama proses produksi. Jangan lupa presentasikan hasil diskusi kalian.



Tabel 7.1 Blanko Aktivitas Belajar Penerapan dan Pengelolaan K3

**BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR**

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

No	Tahapan proses produksi tanaman	Potensi bahaya yang mungkin terjadi	Tindakan pencegahan yang bisa dilakukan

**Pembahasan**

.....

.....

.....

.....

.....

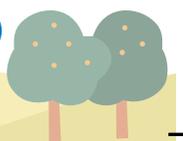
**Kesimpulan**

.....

.....

.....

Bagaimana? Berdasarkan hasil diskusi apakah kalian sudah mendapatkan gambaran mengenai pentingnya melakukan penerapan dan pengelolaan K3 pada proses produksi tanaman? Dari pembelajaran ini, diharapkan kalian semakin memahami dan mampu menerapkan peraturan K3 yang telah ditetapkan untuk meminimalkan risiko bahaya yang mungkin terjadi pada kegiatan produksi tanaman.



## B. Persiapan Tanam



### Apersepsi Awal

Sudahkah kalian mencermati Proses Produksi Tanaman (Gambar 7.2) pada awal bab ini? Kalau sudah, pasti kalian akan melihat bahwa tahap awal dalam proses produksi tanaman adalah persiapan tanam yang meliputi persiapan lahan atau media tanam dan persiapan bahan tanam. Apakah kalian sudah pernah melakukan hal tersebut sebelumnya? Atau masih awam sama sekali? Baiklah, mari kita pelajari bersama.



### Kata Kunci

persiapan lahan, media tanam, persiapan bahan tanam



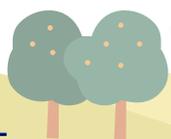
### Materi

#### 1. Persiapan Lahan/Media Tanam

Persiapan lahan merupakan tahapan penting dalam proses produksi tanaman karena pengolahan lahan menyiapkan tanah sebagai media tempat tumbuh tanaman. Menurut Sesanti (2017) persiapan lahan adalah upaya untuk menciptakan kondisi tanah yang gembur pada kedalaman yang cukup, untuk menyediakan aerasi dan drainase tanah yang lebih baik serta untuk memperluas zona akar sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Kegiatan persiapan lahan meliputi sanitasi lahan, pengolahan lahan, pemupukan dasar, dan pembuatan bedengan. Untuk lebih jelasnya mari kita simak video pada tautan berikut ini: <https://www.youtube.com/watch?v=OsY63IvgtYE> (Gambar 7.7).



**Gambar 7.7** Kode Tayangan Audio Visual Persiapan Lahan  
Sumber: Mitra Bertani tv (2020)



Setelah menyimak tayangan pada Gambar 7.7., apakah kamu sudah mulai mengidentifikasi tahapan persiapan lahan? Kegiatan apa saja yang dilakukan ketika persiapan lahan? Mari kita uraikan satu per satu.

a. Sanitasi Lahan

Sanitasi lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari sisa tanaman dan gulma dengan cara dibakar, ditanam ke dalam tanah, dicabut ataupun disemprot herbisida. Sanitasi lahan dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan lahan dari sisa tanaman dan gulma, selain agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman dan menjadi sarang bagi hama dan penyakit tanaman, sanitasi lahan dilakukan agar tidak menghambat pengolahan lahan jika memakai mesin, misalnya *handtractor* atau traktor roda empat.

b. Pengolahan Lahan

Pengolahan dilakukan untuk menggemburkan tanah, dan memperbaiki aerasi dan porositas tanah. Menurut Rai (2018) terdapat dua tahap pengolahan lahan, yaitu pengolahan lahan primer dan pengolahan lahan sekunder. Pengolahan lahan primer dilakukan dengan pembajakan untuk membelah dan membalik tanah, sedangkan pengolahan lahan sekunder dilakukan dengan penggaruan untuk meratakan tanah.

c. Pemupukan Dasar

Pemupukan dasar pada awal tanam dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro pada tanam. Pemupukan dasar bisa menggunakan pupuk organik maupun anorganik. Untuk pupuk organik sebaiknya diberikan maksimal 1 minggu sebelum tanam, agar terdekomposisi dengan baik terlebih dahulu. Selain pemberian pupuk, pengapuran juga diperlukan apabila pH tanah cenderung masam (kurang dari 5,5). Jenis kapur yang digunakan adalah kapur kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) atau dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ). Dosis kapur kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) atau dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) yang diperlukan untuk meningkatkan pH tanah tergantung pada kondisi pH tanah sebelum aplikasi. Menurut Sesanti (2017) dosis kapur kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) atau dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) untuk menaikkan pH berdasarkan kondisi pH awal adalah sebagai berikut:

- 1) < 4,0 (paling asam): jumlah kapur >10,24 ton/ha
- 2) 4,2 (sangat asam): jumlah kapur 9,28 ton/ha
- 3) 4,6 (asam): jumlah kapur 7,39 ton/ha



- 4) 5,4 (asam): jumlah kapur 3,60 ton/ha
- 5) 5,6 (agak asam): jumlah kapur 2,65 ton/ha
- 6) 6,1 – 6,4 (agak asam): jumlah kapur <0,75 ton/ha.

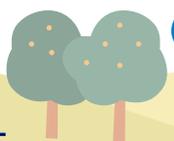
d. Pembuatan Bedengan atau Guludan

Pada proses produksi tanaman terutama tanaman semusim, seringkali diperlukan pembuatan bedengan atau guludan. Bedengan atau guludan adalah tempat tumbuh tanaman yang memiliki posisi lebih tinggi dari saluran pengairan dan drainase. Bedengan yang ideal memiliki lebar 1 meter dan panjangnya mengikuti panjang lahan untuk memudahkan pemeliharaan. Pembuatan bedengan dipengaruhi oleh: jenis tanaman yang akan diusahakan, kemiringan lahan, kondisi iklim setempat terutama curah hujannya. Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam pembuatan bedengan adalah arah sinar matahari, arah bedengan yang baik adalah memanjang dari utara ke selatan, karena matahari terbit dari arah timur sehingga sinar matahari dapat menyinari bedengan secara merata.

## 2. Persiapan Media Tanam

Pada tanaman yang tidak ditanam secara langsung di lahan seperti tanaman dalam pot, polibag, atau polisak atau tanaman hidroponik, maka diperlukan persiapan media tanam. Syarat media tanam yang baik antara lain porositas baik, mampu menyediakan ruang tumbuh bagi tanaman yang artinya media tanam harus mampu menopang perakaran tanaman sekaligus mampu menyediakan ruang tumbuh bagi akar tanaman, serta media tanam harus terbebas dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Media tanam bisa terbuat dari bahan organik seperti arang sekam, sabut kelapa, mos, pupuk kandang atau kompos dan non organik seperti pasir, tanah humus, kerikil. Media tanam untuk tanaman dalam pot biasanya menggunakan campuran tanah : pupuk kandang : arang sekam dengan perbandingan 2 : 1 : 1 atau 1 : 1 : 1.

Pupuk kandang disterilisasi sebelum digunakan untuk campuran media. kegiatan ini bertujuan untuk membunuh penyakit, cendawan, bakteri, biji gulma, nematoda dan serangga tanah. Sterilisasi dapat dilakukan dengan uap air panas atau perebusan dengan menggunakan drum minyak tanah (isi 200 L). Drum diisi setengahnya, kemudian dipanaskan di atas tungku. Setelah air mendidih pupuk kandang dalam karung



bekas dimasukkan ke dalam drum (direbus selama 0,5-1 jam). Untuk lebih jelasnya teknik persiapan media tanam untuk tanaman dalam pot bisa Kalian simak di video di tautan [https://www.youtube.com/watch?v=\\_vcNAKUleQk](https://www.youtube.com/watch?v=_vcNAKUleQk) atau Kalian bisa memindai kode pada Gambar 7.8. Kalian juga bisa mencari referensi lain di internet dengan kata kunci menyiapkan media tanam.

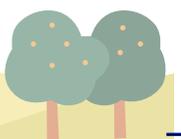


**Gambar 7.8** Tayangan Audio Visual Menyiapkan Media Tanam  
Sumber: Petani Milenium (2018)

### 3. Persiapan Bahan Tanam

Pada Bab IV, kalian telah mempelajari tentang pembiakan tanaman. Terdapat dua cara pembiakan tanaman dilakukan yaitu generatif dan vegetatif, oleh karena itu persiapan bahan tanam yang berasal dari pembiakan generatif memiliki perbedaan dengan persiapan bahan tanam yang berasal dari pembiakan vegetatif.

- a. Persiapan bahan tanam dari pembiakan generatif  
Bahan tanam dari pembiakan generatif berbentuk benih atau biji. Teknik persiapan bahan tanam atau benih dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.
  1. Pemilihan benih bermutu.  
Terdapat tiga kriteria benih bermutu yaitu:
    - (a) bermutu secara genetis: bersertifikat dan tahan terhadap hama dan penyakit
    - (b) bermutu secara fisiologi: memiliki daya tumbuh tinggi (lebih dari 85 %), viabilitas tinggi
    - (c) bermutu secara fisik: ukuran dan warna seragam, bersih dari kotoran.
  2. Benih diseleksi dengan cara merendam benih dengan air, benih yang bermutu jelek akan mengambang dan bisa dibuang.
  3. Pembuatan bedengan persemaian jika benih disemai terlebih dahulu. Bedengan sebaiknya diberi naungan,



karena benih masih memerlukan adaptasi lingkungan pada awal pertumbuhan

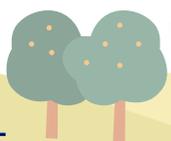
4. Penyiapan media tanam untuk persemaian benih. Umumnya media tanam menggunakan campuran antara pasir atau tanah yang sudah diayak dan kompos dengan perbandingan 2 : 1.
  5. Pemeliharaan bibit tanaman dilakukan dengan cara penyiraman, pemupukan, dan pengendalian OPT hingga tanaman siap pindah tanam.
- b. Penyiapan bahan tanam dari hasil pembiakan secara vegetatif

Berbeda dengan bahan tanam yang berasal dari pembiakan generatif, tanaman yang dihasilkan dari pembiakan vegetatif umumnya berupa bibit atau tanaman kecil. Penyiapan bahan tanam dari hasil pembiakan vegetatif lebih sederhana dibandingkan dari pembiakan generatif karena tidak memerlukan penyemaian terlebih dahulu. Faktor yang harus diperhatikan adalah tempat penyimpanan bibit yang harus memiliki beberapa kriteria seperti : dekat dengan sumber air, memiliki pengaturan iklim mikro (suhu, kelembaban udara, intensitas sinar matahari) yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan bibit, dan akses transportasi yang memadai untuk memudahkan pengangkutan bibit.



### Praktik

Setelah melakukan eksplorasi dari menonton video pada Gambar 7.6 dan 7.7 serta melakukan literasi pada sumber yang relevan tentang persiapan penanaman, saatnya kalian melaksanakan pengalaman belajar secara nyata. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang, rencanakan proyek sederhana untuk menerapkan proses produksi tanaman yang dimulai dari persiapan penanaman. Untuk komoditas tanaman yang akan diproduksi kalian boleh memilih, tetapi sangat disarankan komoditas tanaman tersebut memiliki umur pendek, seperti tanaman sayuran daun, agar kalian bisa melanjutkan proyek hingga ke perawatan dan panen. Untuk waktu pelaksanaan, tuliskan kegiatan tersebut dilakukan berapa hari sebelum tanam, misal untuk pemupukan dasar dilakukan 10 hari sebelum tanam. Diskusikan setiap permasalahan yang kalian hadapi selama proses produksi. Jangan



lupa mempresentasikan hasil diskusi kalian. Dokumentasikan juga setiap tahapan proses produksi yang kalian untuk dicantumkan dalam portofolio kalian. Jangan lupa untuk selalu menerapkan K3 dalam setiap tahapan perawatan tanaman, terutama yang menggunakan alat, mesin dan zat kimia yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja.

Tabel 7.2 Blangko Aktivitas Belajar Persiapan Tanam

## BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

No	Kegiatan persiapan penanaman	Waktu pelaksanaan	Alat dan Bahan	Permasalahan /Kesulitan yang dihadapi	Solusi

**Hasil yang diperoleh**

.....

.....

.....

.....

.....

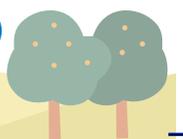
.....

**Kesimpulan**

.....

.....

.....



Asyik bukan? Dapat melakukan pembelajaran proyek yang bisa memberikan kalian pembelajaran yang nyata. Setelah melakukan penerapan persiapan penanaman kalian bisa melanjutkan ke penanaman dan mari kita mempelajari tahap proses produksi selanjutnya, yaitu perawatan tanaman.

### C. Perawatan Tanaman



Gambar 7.9 Komik Apersepsi Awal Perawatan Tanaman

Sumber: Facebook Komik Tuti and Friends (2020)

Pernahkah Kalian melakukan kegiatan perawatan tanaman? Apa ada yang pernah mengalami seperti yang dialami Tuti? Alih-alih memberi pupuk malah memberi *pukpuk*? Ingat ya tanaman bukan adik bayi! Kegiatan perawatan tanaman apa saja yang sudah pernah kalian lakukan? Perawatan tanaman adalah salah satu hal krusial dalam proses produksi tanaman karena menentukan keberhasilan panen.

#### Kata Kunci

perawatan tanaman, pemupukan, pengairan, pengendalian OPT, penyiangan

#### Materi

Secara umum kegiatan perawatan tanaman meliputi tiga kegiatan yaitu pemupukan, penyiraman dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Ketiganya merupakan aspek penting dalam proses produksi tanaman, yang jika tidak dilakukan dengan

baik maka berpotensi untuk menurunkan produksi tanaman. Mari kita pelajari bagaimana cara melakukan pemeliharaan tanaman yang baik.

### 1. Pemupukan

Menurut Rai (2018) pupuk merupakan bahan organik maupun anorganik yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur hara atau nutrisi yang diperlukan tanaman untuk memaksimalkan pertumbuhan dan produktivitas.



Gambar 7.10 Pupuk Kimia Berbentuk Granul atau Butiran  
Sumber: Sigmautama.com (2020)

Terdapat bermacam-macam jenis pupuk yang digunakan, namun secara umum pupuk dibagi berdasarkan sumber bahannya, dan kandungan unsur haranya. Berdasarkan sumber bahannya pupuk dibagi menjadi dua, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Rai, 2018). Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan bahan alam lainnya, baik yang diproses secara alami maupun melalui rekayasa atau campur tangan manusia. Pupuk organik terdiri atas pupuk nabati dan pupuk hewani. Pupuk nabati adalah pupuk yang bahannya berasal dari sisa-sisa tanaman seperti kompos dan pupuk hijau, sedangkan pupuk hewani berasal dari kotoran hewan seperti pupuk kandang, bokashi, guano. Pupuk anorganik adalah pupuk buatan atau pupuk alami yang terbuat dari bahan kimia. Pupuk anorganik buatan dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia



sehingga memiliki persentase kandungan hara yang tinggi, contohnya, pupuk urea, ZA, TSP, KCl. Pupuk anorganik alami adalah pupuk yang bahan dasarnya merupakan mineral alam, contoh pupuk Phospat.

Berdasarkan bentuk fisiknya, pupuk dibedakan menjadi dua, yaitu pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk padat adalah jenis-jenis pupuk dengan bentuk fisik padatan bukan cairan, misalnya pupuk dalam bentuk butiran atau granul, tablet, atau tepung. Pada umumnya pupuk padat mengandung unsur hara makro. Pupuk cair adalah jenis-jenis pupuk yang diproduksi dalam bentuk cair. Pupuk cair ini biasanya adalah pupuk dengan unsur hara mikro. Namun, terdapat beberapa jenis pupuk makro yang berbentuk cair.

Pemupukan adalah setiap usaha dalam memberikan pupuk dengan tujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman agar produksi dan mutu hasil tanaman meningkat (Rai, 2018). Pemupukan merupakan hal yang sangat penting pada pertumbuhan tanaman. Setiap lahan membutuhkan pupuk yang berbeda sehingga perlu dilakukan pengujian dan penghitungan kebutuhan pupuk. Pengujian kebutuhan pupuk dapat dihitung dengan menggunakan beberapa cara, misalnya sebagai berikut.

a.

Menggunakan informasi dari Aplikasi BERTANI, yaitu sebuah sistem informasi yang dikembangkan oleh Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan yang dapat diakses secara daring yang memuat informasi tentang musim, pola tanam, kebutuhan pupuk, rekomendasi varietas, dan potensi serangan hama. BERTANI bisa diakses secara *online* melalui aplikasi di *playstore*, melalui tautan <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kelasbertani> kelas bertani (Gambar 7.11).



**Gambar 7.11** Tampilan Antarmuka BERTANI

Sumber: Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan (2022)

b. Peta Status Hara

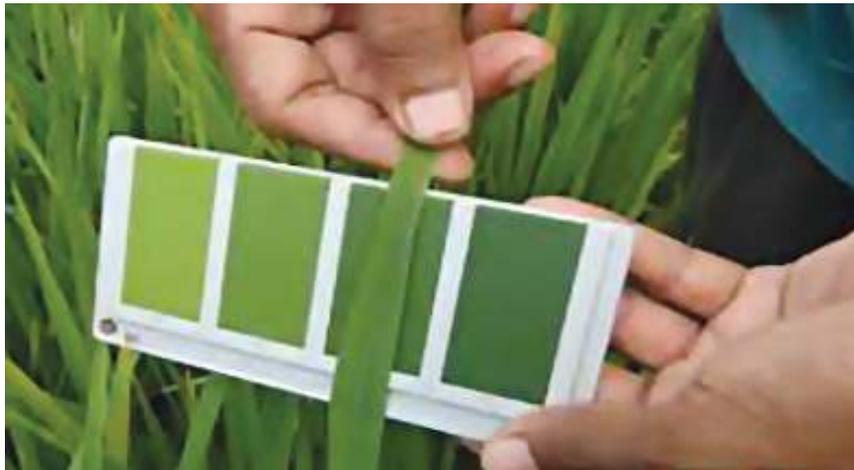
Pemetaan status hara juga dilakukan oleh Kementerian Pertanian untuk membantu petani menentukan dosis yang tepat untuk tanamannya

c. Menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK)

Penentuan dosis pupuk menggunakan Perangkat Uji Kering (PUTK) dilakukan oleh Laboratorium Ilmu Tanah, yang biasa dimiliki oleh Dinas Pertanian Kota atau Kabupaten dan Universitas.

d. Menggunakan Bagan Warna Daun (BWD)

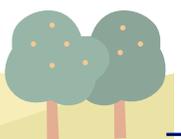
Penentuan dosis pupuk menggunakan Bagan Warna Daun bisa dilakukan secara mandiri oleh petani dengan cara mencocokkan warna daun tanaman dengan Bagan Warna Daun sehingga bisa diketahui dosis pupuk N yang diperlukan.



**Gambar 7.12** Penggunaan Bagan Warna Daun

Sumber: [Habibigarden.com](https://habibigarden.com/)/Anischan Gani (2021)

Tidak hanya dosis unsur hara, tapi ada faktor-faktor lain yang perlu kita perhatikan pada saat melakukan pemupukan, untuk itu perhatikan infografis Gambar 7.13)





Gambar 7.13 Infografis Lima Tepat Pemupukan

Menurut Hutapea dan Apriliya (2020), terdapat tiga cara pemberian pupuk.

1. Dengan cara disebar (*broadcasting*)

Cara ini dapat diterapkan untuk pupuk berupa butiran atau serbuk. Penaburannya dilakukan keseluruhan lahan yang akan dipupuk. Pemupukan dengan cara ditabur ini biasa dilakukan pada tanaman yang jarak tanamnya rapat atau

tidak teratur pada tanaman yang sistem perakarannya dangkal seperti padi sawah. Kelemahan dari cara ini adalah memungkinkan pertumbuhan rumput pengganggu lebih cepat, kurang mengenai sasaran, dan sering terkikis air.



**Gambar 7.14** Pemupukan Dengan Cara Disebar  
Sumber: [Distan.babelprov.go.id/Pertanian.go.id](http://Distan.babelprov.go.id/Pertanian.go.id) (2017)

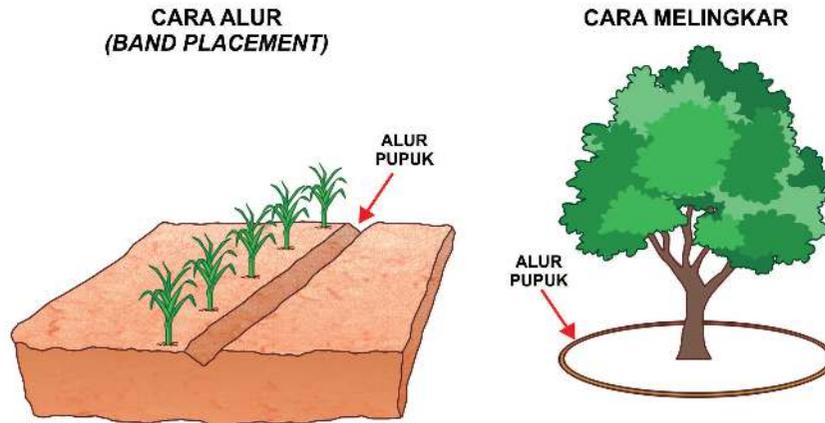
## 2. Pemupukan pada tempat tertentu (*placement*)

Pemupukan dilakukan dengan membuat alur pemupukan dibuat dengan membuat semacam kanal dangkal sebagai tempat pupuk dengan mencangkul tanah selebar kurang lebih 10 cm dengan kedalaman kurang lebih 10 cm dari permukaan tanah. Setelah pupuk diletakkan di dalam alur, kemudian ditutup kembali dengan tanah. Ada juga beberapa aplikasi lain yang memodifikasi cara ini, misalnya dengan cara membuat sejumlah lubang sedalam kurang lebih 5 cm untuk tanaman semusim, dan kurang lebih 10 cm untuk tanaman tahunan dengan jumlah lubang tertentu menggunakan tugal atau linggis melingkar di bawah tajuk kemudian pupuk diisikan ke dalam lubang lalu lubang ditutup tanah kembali. Terdapat berbagai macam cara aplikasi pemupukan yang ditempatkan pada tempat tertentu, yaitu sebagai berikut.

- a) *Sideband* (di samping tanaman): pupuk diletakkan di salah satu sisi atau kedua sisi tanaman. Pemupukan dengan cara ini sangat tepat digunakan untuk tanaman tahunan, baik tanaman industri, perkebunan, maupun tanaman buah tahunan.



- b) *In the row* (dalam larikan): pupuk diberikan dalam larikan tanaman. Cara ini sangat efisien apabila dilakukan pada tanaman hortikultura semusim, yang memiliki jarak tanam teratur, seperti: sawi, terong, mentimun, tomat.



Gambar 7.15 Pemupukan dengan Cara Larikan dan Side Placement

3. Pemupukan melalui daun  
Pemupukan melalui daun seringkali diaplikasikan pada tanaman hias. Pemberian pupuk melalui daun dilakukan dengan cara melarutkan pupuk ke dalam air dengan konsentrasi sangat rendah kemudian disemprotkan langsung pada daun dengan alat penyemprot biasa (*sprayer*).
4. Pemupukan bersamaan dengan penyiraman (fertigasi)  
Dewasa ini, pemupukan dengan cara fertigasi menjadi salah satu cara pemupukan yang populer di kalangan petani tanaman buah dan sayuran buah semusim karena lebih efektif dan efisien serta lebih hemat dari segi biaya dan tenaga. Untuk lebih jelas, pemupukan dengan cara fertigasi bisa dilihat pada tautan berikut <https://www.youtube.com/watch?v=71mRyEtz3pw> atau Kalian bisa memindai kode di Gambar 7.16. Kalian juga diperbolehkan untuk mencari referensi lain yang sesuai di internet dengan kata kunci Fertigasi.



**Gambar 7.16** Kode Tayangan  
Audiovisual Fertigasi

Sumber: Bertani on Tube (2021)

## 5. Pengairan atau Irigasi

Seperti halnya makhluk hidup lainnya, tanaman juga memerlukan air agar bisa tumbuh dengan optimal. Dalam proses produksi tanaman, kita tidak boleh hanya mengandalkan air hujan saja dalam melakukan pengairan/irigasi apalagi curah hujan di Indonesia semakin lama semakin tidak dapat diprediksi. Untuk itu kita harus melakukan pengairan atau irigasi yang merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian agar tanaman yang diusahakan kebutuhan airnya terpenuhi sehingga pertumbuhan tanaman dapat lebih optimal (Rai, 2018).

Rai (2018) juga mengatakan selain untuk memenuhi kebutuhan tanaman, air irigasi juga bermanfaat untuk mempermudah pengolahan tanah, menjamin ketersediaan air di musim kemarau, mengatur suhu tanah dan iklim mikro, menekan pertumbuhan gulma pada sistem sawah, menekan serangan hama dan penyakit tanaman, membersihkan tanah dari kotoran, unsur-unsur racun, serta kadar asam dan garam yang berlebihan.

Sumber air untuk irigasi dapat bermacam-macam, yaitu:

- a) air tanah, yaitu air yang terdapat di dalam tanah, seperti sumur, air artesis, dan air tanah;
- b) air sungai, yaitu air di permukaan tanah yang mengalir di sungai;
- c) air waduk, yaitu air di permukaan tanah yang tersimpan pada waduk alami (danau) atau waduk buatan manusia dengan daya tampung minimal

500.000 meter kubik, atau embung yang merupakan bangunan buatan manusia untuk menampung air yang menyerupai waduk tetapi daya tampungnya di bawah 500.000 meter kubik

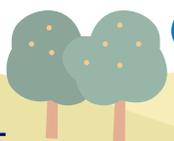


- d) air hasil tangkapan curah hujan yang disimpan pada bak penampung.

Pada praktiknya terdapat empat jenis irigasi ditinjau dari cara pemberian airnya.

- 1) Irigasi permukaan (*surface irrigation*), irigasi ini dilakukan dengan cara mengambil air dari sumbernya (sungai atau yang lainnya) kemudian disalurkan ke lahan pertanian dengan saluran terbuka atau menggunakan pipa dan semacamnya dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi atau pompa air.
- 2) Irigasi bawah permukaan (*subsurface irrigation*), yaitu jenis irigasi yang menyuplai air langsung ke daerah akar tanaman yang membutuhkannya dengan menggunakan pipa bawah tanah atau dengan mengatur muka air tanah.
- 3) Irigasi curah atau pancaran (*sprinkler irrigation*), yaitu jenis irigasi yang dilakukan dengan cara meniru air hujan. Penyiramannya dilakukan dengan cara menyalurkan air dari sumber air ke daerah sasaran atau area persawahan dengan menggunakan pipa tertentu. Ujung pipa disumbat dengan menggunakan tekanan khusus dari alat pencurah sehingga menghasilkan pancaran air seperti air hujan. Air dari pancaran pertama kali akan membasahi bagian atas dari tanaman, kemudian di bagian bawah, dan selanjutnya di bagian dalam tanah.
- 4) Irigasi tetes (*trickler or drip irrigation*), yaitu jenis irigasi yang prinsipnya mirip dengan irigasi siraman menggunakan pipa dan ujung pipa disumbat), tetapi pipa yang mendistribusikan air tekanannya lebih kecil, jalurnya dibuat melalui barisan tanaman, dilubangi dan diberikan nozel penetes dekat pangkal tanaman sehingga air menetes langsung mengenai akar tanaman. Pengaturan seperti ini akan menyebabkan air yang muncul dari pipa atau selang tersebut berbentuk tetesan sehingga memiliki keuntungan tidak ada air yang hilang melalui aliran permukaan.

Untuk lebih jelas memahami tentang Irigasi dan jenisnya kalian bisa menyimak video pada tautan berikut <https://www.youtube.com/watch?v=55JRlu-6xuo> (Gambar 7.17).





**Gambar 7.17** Kode Tayangan Audiovisual  
Pengertian dan Jenis Irigasi  
Sumber: Geo-Water Channel Indonesia (2021)

Untuk lebih mendalami materi kalian juga bisa mencari referensi lain di internet dengan kata kunci irigasi

b. Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)

Kalian telah mempelajari faktor biotik dan abiotik dalam proses produksi tanaman. Salah satu faktor biotik yang berpengaruh adalah Organisme Pengganggu Tanaman atau OPT. Menurut Supriyadi dan Widyastuti (2014), OPT adalah semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan atau menyebabkan kematian pada tanaman. Organisme pengganggu tanaman merupakan faktor pembatas produksi tanaman. Organisme Pengganggu Tanaman secara garis besar dibagi menjadi tiga unsur.

1. Hama tanaman (sumber utama: hewan)

Hama tanaman berupa hewan yang ukurannya tampak oleh mata telanjang, contoh: mamalia (misalnya tikus, babi hutan), serangga (misalnya belalang, ulat grayak, kepik), dan burung.

2. Penyakit tanaman (sumber utama: mikroorganisme atau organisme tingkat rendah)

Mikroorganisme dapat berupa bakteri, virus, jamur dan protozoa yang dapat menyebabkan penyakit tanaman

3. Gulma (sumber utama: tumbuhan lain)

Gulma adalah tumbuhan yang hidup dengan sendirinya pada waktu dan tempat yang tidak dikehendaki. Gulma sering disebut sebagai tumbuhan pengganggu karena akan berkompetisi dengan tanaman budi daya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya- sehingga pertumbuhan tanaman budi daya terganggu. Definisi gulma lebih mengarah kepada sifat tumbuhan, misal tumbuhan yang dibudidayakan adalah padi, di tengah-tengah tanaman padi muncul rumput gajah, maka rumput gajah adalah gulma. Sebaliknya jika tanaman



utama yang dibudidayakan adalah rumput gajah, dan di antaranya tumbuh tanaman padi, maka padi menjadi gulma.

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) merupakan upaya untuk mencegah kerugian pada budi daya tanaman yang diakibatkan oleh OPT. Kerugian yang disebabkan OPT dapat dihindari dengan melakukan pengendalian OPT, yaitu dengan mengendalikan populasi OPT agar tingkat kerusakan karena OPT dapat ditekan serendah mungkin sehingga tidak merugikan para petani dalam segi ekonomis.

Pengendalian atau proteksi tanaman terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat dilakukan secara preventif dan kuratif. Preventif dilakukan sebelum OPT menyerang, sedangkan kuratif dilakukan ketika sudah terjadi serangan OPT. Tindakan kuratif berupa tindakan pencegahan agar OPT tidak merusak tanaman budi daya, artinya tindakan kuratif lebih bersifat pengendalian, bukan pembasmian. Pengendalian OPT yang dimaksudkan adalah mengendalikan populasi OPT, dengan cara pengendalian yang diusahakan lebih ramah lingkungan dengan memadukan teknis pengendalian OPT. Di lain pihak pembasmian, berarti memusnahkan seluruh populasi OPT dengan menggunakan bahan kimia seperti pestisida atau herbisida.

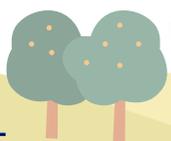
Pengendalian Organisme Tanaman, bukanlah pembasmian OPT. Secara teknis, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman bisa dilakukan dengan cara berikut.

#### 1. Pengendalian secara Fisik

Pengendalian secara fisik, yaitu pengendalian OPT dengan cara mengubah faktor fisik lingkungan, seperti suhu, kelembapan, dan lain-lain yang dapat menyebabkan kematian OPT dan menurunkan populasi OPT. Contoh: suhu dinaikkan atau menghembuskan udara panas ke dalam suatu ruangan tertutup, misalnya untuk pengendalian berbagai jenis hama gudang.

#### 2. Pengendalian secara Mekanis

Pengendalian secara mekanis, yaitu pengendalian OPT paling sederhana yang dilakukan secara langsung dengan menangkap, memukul, atau menghalau OPT baik dengan atau tanpa alat. Contoh: gropyokan tikus, memasang perangkap tikus.



### 3. Pengendalian secara Kultur Teknis

Pengendalian secara kultur teknis, yaitu pengendalian OPT dengan cara mengelola lingkungan tanaman sedemikian sehingga kurang cocok bagi kehidupan dan perkembangbiakan OPT. Usaha pengendalian ini bersifat preventif, yang dilakukan dilakukan sebelum serangan OPT terjadi. Contoh.: sanitasi lahan, pengairan dan pemupukan berimbang, rotasi tanam (menggilir jenis tanaman yang ditanam).

### 4. Pengendalian secara Biologis

Pengendalian hayati atau biologis (*biological control*) adalah pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) oleh musuh alami atau agensia pengendali hayati. Musuh alami ini bisa berupa patogen yang menginfeksi OPT atau parasit yang memangsa OPT. Contoh: pelepasan burung hantu untuk mengendalikan hama tikus, penggunaan jamur *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium*.

### 5. Pengendalian Secara Kimia

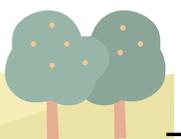
Pengendalian secara kimia dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia, seperti pestisida, herbisida, dan fungisida kimia. Cara ini dianjurkan sebagai alternatif pengendalian terakhir karena meskipun ampuh membunuh sasaran, tetapi mempunyai efek sampingan yang berbahaya bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia.



**Gambar 7.18**  
Tayangan Audio  
Visual tentang  
Pengendalian  
Hama Terpadu

Sumber: Tanah Merah  
tv (2020)

Untuk memahami teknik pengendalian OPT dengan lebih baik lagi, mari kita simak tayangan audiovisual pada tautan berikut <https://www.youtube.com/watch?v=9rWAEiUOPHO> atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 7.18. Kalian juga diperbolehkan untuk mencari referensi lain di internet dengan kata kunci Pengendalian Hama Terpadu.





## Penyiangan



**Gambar 7.19**  
Kode Tayangan  
Audiovisual Mesin  
Penyiangan Padi  
Sumber: Gondrong  
JPC (2021)

Penyiangan merupakan kegiatan mencabut gulma yang tumbuh di sela-sela tanaman budi daya. Selain untuk mengurangi persaingan unsur hara dan air antara tanaman budi daya dengan gulma, penyiangan bertujuan agar sinar matahari bisa masuk dengan lebih merata di antara tanaman budi daya. Penyiangan biasanya dilakukan sekaligus untuk mencabut tanaman yang sakit agar tidak menular ke tanaman yang lain. Pada prinsipnya teknis penyiangan dilakukan dengan cara yang sama dengan cara pengendalian gulma, bisa secara mekanis dengan menggunakan alat, mencabut langsung ataupun secara kimiawi menggunakan herbisida. Dewasa ini banyak sekali alat pertanian modern yang diciptakan untuk mempermudah penyiangan, salah satunya bisa kalian lihat pada tayangan audiovisual pada tautan berikut [https://www.youtube.com/watch?v=x\\_fCz-9IUX0](https://www.youtube.com/watch?v=x_fCz-9IUX0) atau Kalian bisa memindai kode pada Gambar 7.19. Kalian juga diperbolehkan untuk mencari referensi lain di internet dengan kata kunci inovasi alat mesin pertanian.

Menarik bukan melihat kreativitas para petani di negeri ini? Mereka mampu menciptakan alat sederhana namun bermanfaat di tengah segala keterbatasan. Semoga kalian termotivasi untuk meniru semangat mereka, dan mampu menciptakan alat mesin pertanian yang lebih modern dan bermanfaat untuk kemajuan pertanian Indonesia.



## Praktik

Setelah melakukan eksplorasi dari menonton tayangan audio visual dan literasi, saatnya kalian melaksanakan pengalaman belajar secara nyata. Lanjutkan aktivitas pembelajaran dengan melanjutkan proyek penerapan proses produksi pada tahap perawatan tanaman. Diskusikan setiap permasalahan yang kalian hadapi selama proses produksi. Jangan lupa presentasikan hasil diskusi kalian. Dokumentasikan juga setiap tahapan proses produksi yang kalian lakukan untuk dicantumkan dalam portofolio kalian. Jangan lupa untuk selalu menerapkan K3 dalam setiap tahapan perawatan tanaman, terutama yang menggunakan alat, mesin dan zat kimia yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja!

Tabel 7.3 Blangko Aktivitas Belajar Perawatan Tanaman

## BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

### Pemupukan

No	Kegiatan pemupukan	Waktu pelaksanaan	Alat dan bahan	Cara pemupukan	Masalah yang dihadapi	Solusi

### Pengairan/irigasi

No	Kegiatan pengairan	Waktu pelaksanaan	Alat dan bahan	Teknik pengairan	Masalah yang dihadapi	Solusi

### Pengendalian OPT

No	Identifikasi OPT	Gejala serangan	Teknik pengendalian	Alat dan bahan	Masalah yang dihadapi	Solusi



**Hasil yang diperoleh**

.....  
.....  
.....  
.....

**Kesimpulan**

.....  
.....  
.....

**D. Panen**



**Apersepsi Awal**

Setelah melakukan serangkaian proses produksi tanaman, tibalah kita pada saat yang paling dinanti, yaitu panen. Apakah Kalian sudah pernah melakukan pemanenan? Bagaimana pengalaman Kalian melakukan pemanenan? Pernahkah Kalian memanen buah yang ternyata belum matang?



**Kata Kunci**

panen, pemanenan, kriteria panen



**Materi**

Tahukah Kalian berdasarkan waktu panennya tanaman dibagi menjadi dua, yaitu tanaman tahunan dan tanaman semusim? Dikutip dari Syahputra dan Affandi (2020) Tanaman tahunan adalah tanaman yang memiliki periode hidup tahunan, sehingga



bisa dipanen lebih dari satu kali seperti mangga, durian, jeruk, walaupun beberapa jenis tanaman industri seperti kayu jati hanya bisa dipanen satu kali. Sedangkan tanaman semusim adalah tanaman yang periode hidupnya kurang dari satu tahun, dan hanya bisa dipanen satu kali misalnya tomat, cabai, sayuran.

Sekarang mari kita definisikan tentang panen. Menurut Rai (2018), panen adalah pemungutan hasil pertanian yang telah cukup umur. Panen merupakan pekerjaan akhir dari kegiatan produksi tanaman di lahan budi daya dan merupakan awal dari kegiatan pascapanen.

Penanganan saat panen sangat penting diperhatikan agar produk dari budi daya yang dihasilkan dapat maksimal. Penanganan saat panen yang salah dapat mengakibatkan kehilangan hasil. Umumnya gagal panen disebabkan penentuan waktu panen dan cara panen yang kurang tepat.

- Pemanenan terlalu muda atau awal: menurunkan kuantitas hasil, pada banyak komoditas buah menyebabkan proses pematangan tidak sempurna sehingga kadar asam justru meningkat (buah terasa masam). Pemanenan terlalu tua atau lewat panen: kualitas menurun dengan cepat saat disimpan, rentan terhadap pembusukkan, pada beberapa komoditas sayuran menyebabkan kandungan serat kasarnya meningkat, tidak renyah lagi. Menurut Sesanti (2017), ada tiga indikator yang menentukan ketepatan waktu panen, yaitu perhitungan, fisik, dan sifat kimia.

#### 1. Perhitungan

Penentuan saat panen berdasarkan perhitungan dapat dilakukan dengan menghitung hari setelah terjadinya penyerbukan atau setelah tanam. Untuk tanaman tahunan biasanya akan menggunakan hitungan hari setelah penyerbukan atau hari setelah antesis (HSA), sedangkan untuk tanaman semusim menggunakan hitungan hari setelah tanam (HST). Contoh: tanaman duku dipanen pada umur buah antara 120—123 HSA (hari setelah antesis), pada tanaman semangka penentuan saat panen dapat dihitung berdasarkan hari setelah tanam, yaitu berkisar antara 60—100 HST (hari setelah tanam).

#### 2. Fisik

Selain berdasarkan perhitungan, pemanenan hasil budi daya juga dapat dilakukan dengan melihat berdasarkan perubahan sifat fisik yang terjadi, seperti ukuran buah (bobot, diameter,



panjang, dan volume), sifat fisik permukaan buah, atau bentuk khusus yang terdapat pada buah. Penentuan saat panen berdasarkan sifat fisik buah membutuhkan kejelian karena mengandalkan indra manusia. Contoh: untuk melakukan pemanenan buah melon dapat dilakukan dengan melihat ciri fisik berupa jaring (*net*) pada permukaan kulit tampak jelas dan kasar, warna kulit hijau kekuningan dan mengeluarkan aroma, dan daun terdekat dengan buah telah mengering.

### 3. Sifat kimia

Penggunaan sifat kimia produk sebagai indikator waktu panen sangat penting peranannya pada pemrosesan buah, di dalamnya merupakan perbandingan asam dan gula, kandungan bahan padatan terlarut, serta kandungan pati dan minyak. Penggunaan indikator sifat kimia ini terbatas pada perusahaan besar (relatif mahal), lebih banyak dipergunakan pada komoditas buah.

Selain indikator waktu panen, teknis pemanenan juga sangat penting peranannya untuk mengurangi kehilangan hasil akibat pemanenan. Menurut Sesanti (2017), cara pemanenan produk pertanian berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman. Secara umum penentuan cara panen dapat dilakukan berdasarkan sifat fisik produk, karakteristik tanaman, dan sifat khusus lainnya.

#### 1) Sifat fisik produk

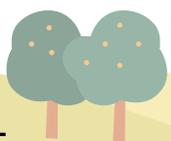
Setiap jenis tanaman memiliki karakter yang berbeda sehingga penentuan cara panen berbeda pula. Sifat fisik yang dimiliki dapat berupa bentuk buah, tebal atau tipisnya kulit, ada atau tidaknya getah, ada atau tidaknya tandan buah, dan lainnya. Buah dengan kulit tebal akan toleran jika dijatuhkan dari pohon, seperti durian, namun buah yang memiliki kulit tipis seperti jambu air, harus dihindari cara panen dengan menjatuhkan buah secara langsung dari pohon karena akan menyebabkan buah rusak.

#### 2) Karakteristik tanaman

Setiap tanaman memiliki karakteristik tertentu yang akan memengaruhi teknik pemanenan, contoh: tanaman kangkung bisa dipanen dengan cara dipangkas batangnya sehingga akar dan batang yang tertinggal bisa tumbuh dan dibudidayakan kembali.

#### 3) Sifat khusus lainnya

Tanaman duku memiliki sifat khusus, yaitu bunga tanaman duku muncul di cabang atau batang, baik di sisi bawah atau di sisi atas.



Kondisi demikian cara panennya mutlak tidak boleh dipanjat karena dikhawatirkan akan merusak bakal bunga. Cara panen yang tepat adalah dengan menggunakan tangga sehingga cabang atau batang tidak rusak.

Agar lebih memahami tentang teknis cara pemanenan, mari kita simak tayangan audio visual tentang kegiatan pemanenan komoditas bawang merah pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=pyfqpf1JODU> atau pindailah kode pada Gambar 7.20.

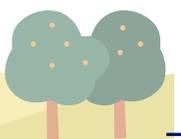


**Gambar 7.20** Kode Tayangan Audiovisual  
Pemanenan Bawang Merah  
Sumber: Vegimpact NL (2020)

Kalian juga melakukan eksplorasi tentang teknik pemanenan berbagai jenis tanaman dengan mencari sumber lain di internet dengan menggunakan kata kunci Pemanenan



Setelah melakukan eksplorasi dari menonton video dan literasi, lanjutkan proyek pembelajaran untuk menerapkan pemanenan pada komoditas tanaman yang sudah kalian produksi. Jangan lupa terapkan juga K3 pada setiap kegiatan agar kesehatan dan keselamatan kalian terjaga. Diskusikan setiap permasalahan yang kalian hadapi selama proses produksi. Jangan lupa presentasikan hasil diskusi kalian. Dokumentasikan juga setiap tahapan proses produksi yang kalian untuk dicantumkan dalam portofolio kalian.



Tabel 7.4 Blangko Aktivitas Belajar Pemanenan

## BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

Komoditas : .....

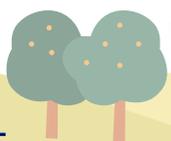
INDIKATOR PANEN	WAKTU PELAKSANAAN	ALAT DAN BAHAN	PERMASALAHAN / KESULITAN YANG DIHADAPI	SOLUSI

### Hasil yang diperoleh

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Kesimpulan

.....  
.....  
.....



Bagaimana kesan Kalian setelah melaksanakan pembelajaran proyek dalam proses produksi tanaman? Menyenangkan bukan mengetahui bahwa hasil yang didapatkan sebanding dengan usaha yang kita lakukan. Setelah melalui pembelajaran ini diharapkan kalian semakin termotivasi untuk meningkatkan etos kerja dan keterampilan agar kelak kalian bisa menjadi *agripreneur* yang sukses!

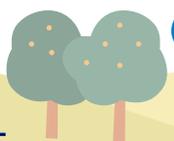


## Rangkuman

1. Setiap tahapan proses produksi tanaman memiliki risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja pekerjanya. Tujuan penerapan K3 dalam proses produksi tanaman adalah:
  - a. menjaga kesehatan pekerja yang terlibat dalam proses produksi tanaman
  - b. mencegah timbulnya kecelakaan kerja dalam kegiatan produksi tanaman
  - c. memberikan perlindungan bagi pekerja dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi selama proses produksi tanaman.
2. Ruang lingkup proses produksi tanaman meliputi persiapan tanam, pemeliharaan tanaman, panen dan pascapanen.
3. Tahap awal dari proses produksi tanaman adalah persiapan tanam yang meliputi persiapan lahan atau media tanam serta persiapan bahan tanam.
  - a. Kegiatan yang dilakukan ketika persiapan lahan adalah sanitasi lahan, pengolahan lahan, pemupukan dasar, pembuatan bedengan atau uludan
  - b. Persiapan media tanam dilakukan pada tanaman dalam pot, polibag, atau polisak atau media tanam untuk tanaman hidroponik. Syarat media tanam yang baik antara lain porositas baik, mampu menyediakan ruang tumbuh bagi tanaman yang artinya media tanam harus mampu menopang perakaran tanaman sekaligus mampu menyediakan ruang tumbuh bagi akar tanaman, serta media tanam harus terbebas dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).



3. Persiapan bahan tanam terdiri atas penyiapan bahan tanam dari pembiakan generatif yang bertujuan untuk memilih benih bermutu dan penyiapan bahan tanam dari hasil pembiakan secara vegetatif, faktor yang harus diperhatikan adalah tempat penyimpanan bibit
4. Secara umum kegiatan perawatan tanaman meliputi tiga kegiatan, yaitu pemupukan, penyiraman, dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).
  - a. Terdapat empat cara pemberian pupuk, yaitu dengan cara disebar (*broadcasting*), pemupukan pada tempat tertentu (*placement*), pemupukan melalui daun, dan pemupukan bersamaan dengan penyiraman (*fertigasi*).
  - b. Pada praktiknya terdapat empat jenis irigasi ditinjau dari cara pemberian airnya, yaitu irigasi permukaan (*surface irrigation*), irigasi bawah permukaan (*subsurface irrigation*), irigasi curah atau pancaran (*sprinkler irrigation*), Irigasi tetes (*trickler or drip irrigation*).
  - c. Secara teknis, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman bisa dilakukan dengan cara pengendalian secara fisik, pengendalian secara mekanis, pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara biologis dan pengendalian secara kimia
5. Penanganan saat panen yang salah dapat mengakibatkan kehilangan hasil. Umumnya gagal panen disebabkan penentuan waktu panen dan cara panen yang kurang tepat. Terdapat tiga indikator yang menentukan ketepatan waktu panen.
  - a. Perhitungan; dapat dilakukan dengan menghitung hari setelah terjadinya penyerbukan atau setelah tanam
  - b. Fisik; dilakukan dengan melihat berdasarkan perubahan sifat fisik yang terjadi, seperti ukuran buah
  - c. Sifat kimia; perbandingan asam dan gula, kandungan bahan padatan terlarut, serta kandungan pati dan minyak.





## Asesmen

### Asesmen Nontes Portofolio

Portofolio kalian berupa laporan hasil diskusi dan hasil pembelajaran proyek yang telah kalian lakukan, jangan lupa lampirkan dokumentasi foto kegiatan proses produksi yang telah kalian lakukan

### Asesmen Tes

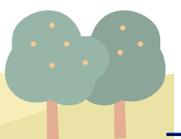
Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar.

1. Sebutkan peralatan K3 yang harus digunakan ketika melakukan pengendalian OPT secara kimia.
2. Menurut Kalian, apa teknik pemupukan yang paling tepat diterapkan pada tanaman buah tahunan? Jelaskan jawabanmu.
3. Ada berapa teknis pengendalian OPT? Jelaskan dan berikan contohnya masing- masing satu buah contoh.
4. Mengapa teknik irigasi *sprinkle* sangat cocok digunakan pada lahan di dataran tinggi.
5. Sebutkan tiga indikator panen dan berikan contohnya.



## Magang Kerja

Untuk memperdalam kompetensi kalian pada bidang proses produksi tanaman, lakukanlah magang kerja sehari di petani di daerah sekitar tempat tinggal kalian, bandingkan kegiatan proses produksi tanaman yang kalian lakukan di sekolah dengan kegiatan proses produksi tanaman yang kalian lakukan ketika magang di petani, apakah ada pengalaman baru tentang proses produksi tanaman yang kalian dapatkan ketika melakukan kegiatan magang?masih adakah hal-hal yang belum kalian ketahui tentang proses produksi tanaman? Jika ada, catat pengalaman dan pertanyaan kalian tersebut, konsultasikan dengan petani dimana kalian melakukan magang kerja sehari maupun dengan guru pengajar di sekolah.





## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.

Tabel 7.5 Refleksi Pada Pembelajaran Bab VII

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Penerapan dan pengelolaan K3		
Persiapan lahan/media tanam		
Persiapan bahan tanam		
Cara Pemupukan Tanaman		
Teknik Pengairan/Irigasi		
Teknik Pengendalian OPT		
Pemanenan		



## Pascapanen dan Pemasaran



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui literasi, diskusi, observasi lapangan dan identifikasi, Kalian mampu menjelaskan secara menyeluruh tentang tahap akhir teknis dasar proses produksi tanaman yang meliputi pascapanen dan distribusi produk hasil panen serta pengelolaan limbah dengan prinsip 8R (*Rethink, Reduce, Reuse, Refurbish, Repair, Repurpose, dan Recycle*)



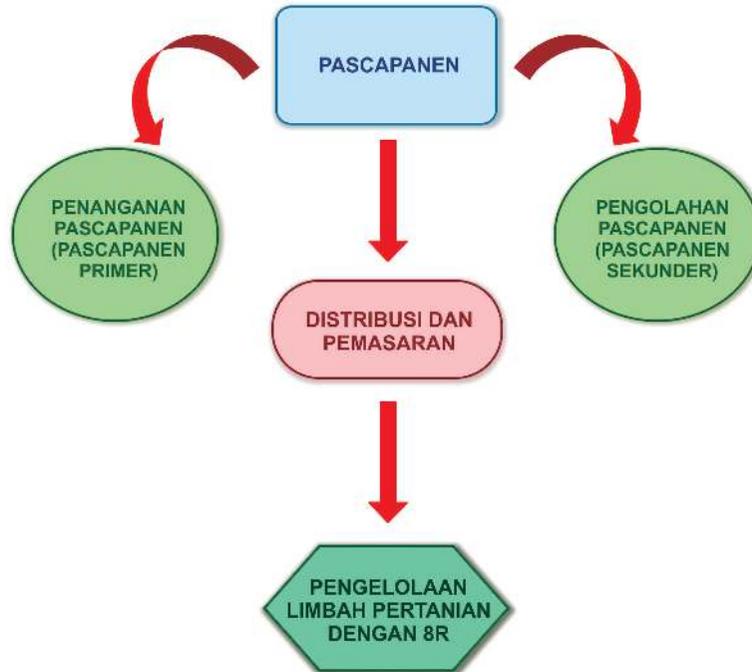
### Pertanyaan Pemantik

Pernahkah Kalian ikut ibu belanja ke supermarket atau pasar tradisional? Pernahkah kalian mengamati sayuran dan buah yang dijual di supermarket dan pasar tradisional? Apakah terdapat perbedaan? Selain perbedaan harga.

Pernahkah kalian berpikir kalau sayuran dan buah cenderung lebih mahal di supermarket, kenapa tidak semua petani menjual semua hasil panennya ke supermarket? Bagaimana pola distribusi dan pemasaran produk pertanian?



## Peta Konsep



Gambar 8.1 Peta Konsep Pascapanen dan Pemasaran

## A. Pascapanen



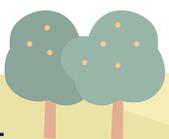
### Apersepsi Awal

Pada bab sebelumnya kalian telah mempelajari tentang proses produksi tanaman, mulai dari persiapan tanam hingga panen. Sekarang, tahukah kalian bagaimana perlakuan pascapanen yang tepat agar kualitas produk pertanian tidak mengecewakan konsumen? Mengapa penanganan pascapanen penting? Dan apa tujuan penanganan pascapanen?



### Kata Kunci

pascapanen, penanganan pascapanen, pengolahan pascapanen





## Materi

### 1. Penanganan Pascapanen

Sebelum belajar lebih jauh, mari kita memahami terlebih dahulu tentang karakteristik produk pertanian. Secara umum, produk pertanian memiliki beberapa karakteristik, yaitu bersifat musiman, bervolume besar dan *bulky*, mudah rusak, dan ketidakseragaman.

#### 1. Bersifat musiman

Produk pertanian banyak yang memiliki sifat musiman, seperti buah mangga, jeruk, dan rambutan. Hal ini menyebabkan saat panen, produk tersedia melimpah di pasaran yang menyebabkan harga produk sangat murah. Di lain pihak, pada saat tidak masa panen produk sangat langka di pasaran bahkan tidak tersedia, yang menyebabkan harganya menjadi mahal dan konsumen kesulitan jika ingin menikmati buah di luar musimnya.

#### 2. Bervolume besar dan *bulky* (memerlukan ruang penyimpanan yang besar)

Banyak produk pertanian memiliki karakteristik bervolume dan *bulky* sehingga memerlukan ruang penyimpanan yang besar, seperti buah-buahan (durian, nanas, dan nangka) serta umbi-umbian (ubi jalar, ketela pohon, bengkoang, dan uwi). Hal ini menyebabkan kesulitan pada penyimpanan dan pengemasan serta pada saat distribusi. Seringkali harga produk lebih murah dibandingkan biaya penyimpanan dan distribusi. Produk yang bervolume besar dan *bulky* ditambah dengan biaya distribusi yang tidak murah menyebabkan petani kesulitan memasarkan produknya sehingga akhirnya memilih menjual produknya kepada pembeli atau tengkulak yang datang walaupun harganya lebih murah.

#### 3. Mudah rusak

Produk pertanian sangat mudah rusak dan tidak tahan lama. Sebagai contoh, sayuran daun dan buah-buahan akan cepat layu bahkan busuk jika tidak segera dikonsumsi. Oleh karena itu, akan sangat sulit untuk memasarkan hasil pertanian segar ke jangkauan pasar yang lebih luas tanpa penanganan pascapanen yang baik.



#### 4. Ketidakteragaman

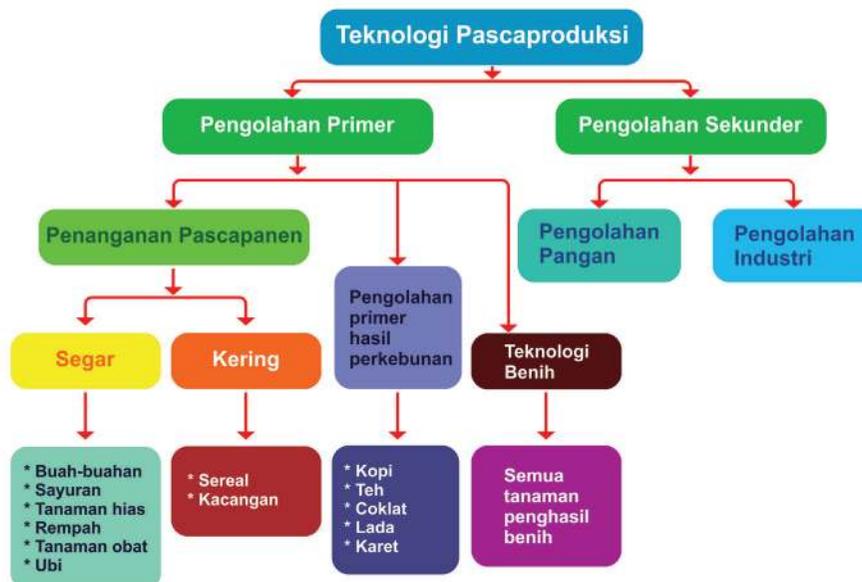
Produk pertanian cenderung tidak seragam, baik dari segi ukuran maupun dari tingkat kematangan. Karena ketidakteragaman tersebut, maka diperlukan *grade* atau klasifikasi produk pertanian berdasarkan tingkat kematangan atau ukuran.

Berdasarkan karakteristik produk pertanian, sangat penting bagi produsen untuk melakukan pascapanen secara baik dan benar. Menurut Mutiarawati (2009) pascapanen adalah seluruh kegiatan sejak dari panen hingga sampai ke tangan konsumen.

Kegiatan pascapanen dibagi menjadi dua, yaitu pascapanen primer dan sekunder.

- Pascapanen primer adalah seluruh kegiatan dari sejak panen hingga menjadi bahan baku yang siap disimpan, dipasarkan atau diolah lebih lanjut.
- Pascapanen sekunder adalah semua kegiatan pengolahan hasil pertanian sampai menjadi bahan jadi atau siap dikonsumsi.

Untuk lebih jelasnya mari kita lihat skema yang terdapat di Gambar 8.2.



Gambar 8.2 Skema Kegiatan Pascapanen

Lalu, apa sih sebenarnya tujuan dilakukannya penanganan pascapanen? Penanganan pascapanen pada produk tanaman pangan dilakukan dengan tujuan:

1. menjaga kualitas produk hingga ke tangan konsumen,
2. menekan tingkat kehilangan dan atau tingkat kerusakan hasil panen tanaman pangan,
3. meningkatkan daya simpan dan daya guna hasil tanaman pangan agar dapat menunjang usaha penyediaan pangan dan perbaikan gizi masyarakat,
4. menyediakan bahan baku industri di dalam negeri,
5. meningkatkan pendapatan petani.

Penanganan pascapanen merupakan bagian penting dari proses agribisnis tanaman, karena jika tidak dilakukan dengan tepat maka berpotensi menimbulkan kerugian pada petani. Untuk itu, mari kita simak tayangan audiovisual tentang penanganan pascapanen buah jeruk pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=U8FpEKM7eXw> atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 8.3. Mengapa jeruk dijadikan contoh? Karena buah jeruk merupakan salah satu komoditas ekspor dari Indonesia.



**Gambar 8.3** Kode Tangkapan Layar Tayangan Audiovisual Penanganan Pascapanen jeruk  
Sumber: Kementerian Pertanian RI (2016)

Setelah menyimak penanganan pascapanen tanaman buah, mari kita simak penanganan pascapanen tanaman sereal, misalnya padi pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=-FIG-TA2keM&t=60s> atau Kalian bisa memindai di Gambar 8.4, yang merupakan penghasil makanan pokok di Indonesia. Kalian juga diperbolehkan untuk melakukan eksplorasi penanganan pascapanen pada komoditas lain di internet dengan menggunakan kata kunci Penanganan Pasca Panen Tanaman Pangan.





**Gambar 8.4** Kode Tangkapan Layar Tayangan  
Audiovisual Penanganan Pascapanen Padi  
Sumber: Christine (2019)

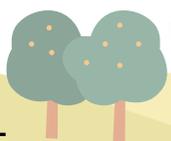
Kalian juga diperbolehkan untuk melakukan eksplorasi penanganan pasca panen pada komoditas lain di internet dengan menggunakan kata kunci Penanganan Pascapanen.

Berdasarkan hasil eksplorasi tentang penanganan pascapanen dapat kita simpulkan tahapan-tahapan dalam penanganan pascapanen adalah sebagai berikut.

#### a. **Penanganan Khusus**

Penanganan khusus dilakukan segera setelah panen, bila tidak dilakukan akan menurunkan kualitas dan mempercepat kerusakan sehingga komoditas tidak tahan lama disimpan. Perlakuan khusus ini dilakukan berdasarkan fisiologis setiap komoditas panen. Secara garis besar, perlakuan tersebut antara lain:

- 1) **Pengeringan (*drying*)** bertujuan mengurangi kadar air dari komoditas panen. Contohnya: pengeringan biji-bijian, pengeringan dilakukan sampai kadar air tertentu agar dapat disimpan lebih lama; pengeringan bawang merah, pengeringan hanya dilakukan sampai kulit mengering.
- 2) **Pendinginan pendahuluan (*pre-cooling*)** untuk buah-buahan dan sayuran buah. Buah atau sayuran setelah dipanen segera disimpan di tempat yang dingin atau sejuk, tidak terkena sinar matahari, agar panas yang terbawa dari kebun dapat segera didinginkan dan mengurangi penguapan sehingga kesegaran buah dapat bertahan lebih lama. Bila fasilitas tersedia, *pre-cooling* ini sebaiknya dilakukan pada temperatur rendah (sekitar 10°C) dalam waktu 1–2 jam.
- 3) **Pemulihan (*curing*)** untuk ubi, umbi dan rizom. Pada bawang merah, jahe dan kentang dilakukan pemulihan dengan cara dijemur selama 1–2 jam sampai tanah yang menempel pada umbi kering dan mudah dilepaskan atau dibersihkan. Setelah itu, segera disimpan di tempat



yang dingin atau sejuk dan kering. Untuk kentang segera disimpan di tempat gelap (tidak ada penyinaran). *Curing* juga berperan menutup luka yang terjadi pada saat panen.

- 4) **Pengikatan (*bunching*)** dilakukan pada sayuran daun, umbi akar (wortel) dan pada buah yang bertangkai seperti rambutan, lengkeng, dan lain-lain. Pengikatan dilakukan untuk memudahkan penanganan dan mengurangi kerusakan.
- 5) **Pencucian (*washing*)** dilakukan pada sayuran daun yang tumbuh dekat tanah untuk membersihkan kotoran yang menempel dan memberi kesegaran.
- 6) **Pembersihan (*cleaning, trimming*)**, yaitu membersihkan dari kotoran atau benda asing lain, mengambil bagian-bagian yang tidak dikehendaki seperti daun, tangkai atau akar yang tidak dikehendaki.

#### b. Sortasi dan *Grading*

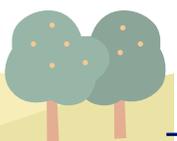
Salah satu karakteristik produk pertanian adalah ketidakseragaman, baik secara tingkat kematangan maupun ukuran, untuk itu diperlukan tindakan sortasi dan *grading* pada penanganan pascapanen.

1. Sortasi adalah pemisahan komoditas yang layak pasar (*marketable*) dengan yang tidak layak pasar, terutama yang cacat dan terkena hama atau penyakit agar tidak menular pada yang sehat. Contohnya : sortasi buah kopi untuk memisahkan buah yang masih hijau, yang membusuk, atau terkena penyakit (Gambar 8.5).

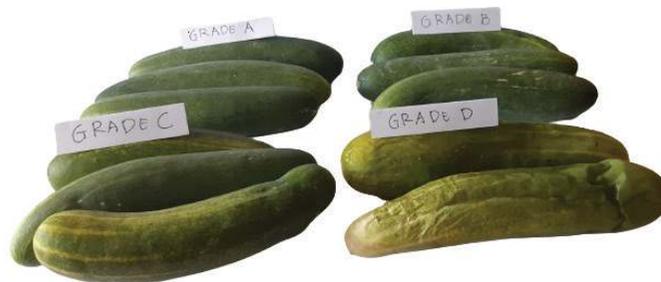


**Gambar 8.5** Sortasi Pada Kopi

Sumber: Yustinanda (2023)



2. Grading adalah pemilahan produk panen berdasarkan kelas kualitas. Biasanya dibagi dalam kelas 1, kelas 2, kelas 3, dan seterusnya, atau kelas A, kelas B, kelas C, dan seterusnya. Pada beberapa komoditas yang memiliki klasifikasi super, tujuan tindakan grading ini adalah untuk memberikan harga yang lebih tinggi untuk kualitas yang lebih baik. Standar yang digunakan untuk pemilahan (kriteria) dari setiap kualitas tergantung pada permintaan pasar. Contoh: *Grading* mentimun berdasarkan bentuk fisik mentimun dan tingkat kematangan (Gambar 8.6).



**Gambar 8.6** Grading Mentimun Berdasarkan Bentuk Fisik dan Tingkat Kematangan  
Sumber: Yustinanda (2023)

### c. Pengemasan

Tujuan utama pengemasan adalah untuk melindungi produk pertanian yang ada di dalamnya, mencegah dari kerusakan, melindungi dari bahaya pencemaran atau dari bahaya fisik seperti benturan, gesekan atau getaran.

Beberapa persyaratan umum dari bahan yang akan mengalami pengemasan adalah sebagai berikut.

- 1) Harus sudah bersih, bebas dari kotoran-kotoran yang melekat dan bagian-bagian yang tidak diinginkan.
- 2) Bahan yang akan dikemas bebas dari serangga dan hama.
- 3) Bahan yang akan dikemas bebas dari bahan-bahan yang rusak.
- 4) Bahan yang akan dikemas sebaiknya yang bermutu prima, mengingat untuk pengemasan diperlukan biaya tambahan.
- 5) Sebaiknya memiliki bentuk yang seragam agar mempermudah pengemasan

Beberapa sifat penting yang perlu dimiliki oleh kemasan makanan adalah sebagai berikut.

- 1) Dapat menyimpan dan mempertahankan bau dan aroma makanan.
- 2) Menggunakan kemasan khusus makanan (*foodgrade*).
- 3) Kemasan harus tepat guna, tidak hanya terlihat bagus saja tetapi juga harus bermanfaat secara signifikan untuk menjaga mutu produk sehingga para konsumen tidak dirugikan dan mendapat barang sesuai dengan nilai uang yang telah dibayar.
- 4) Dapat dengan mudah ditutup atau di-reseal kembali.
- 5) Dapat dengan mudah disimpan.
- 6) Dapat dengan mudah dibuka.
- 7) Telah diberi segel untuk mencegah pemalsuan dari isi kemasan.
- 8) Dapat digunakan di *oven microwave*.
- 9) Tidak menimbulkan atau sedikit sekali menimbulkan masalah lingkungan.

Pengalengan produk pertanian juga sering dilakukan terutama pada buah-buahan yang bernilai ekspor seperti nanas dan rambutan, seperti yang dilakukan oleh PT Great Giant Pineapple (Gambar 8.7). Pengalengan ini selain mampu meningkatkan nilai produk, juga bisa menjangkau pemasaran yang lebih luas, dan memastikan produk tersedia sepanjang tahun. Untuk lebih jelasnya mari kita simak tayangan audio visual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=5vhK-EKLBHY> atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 8.7.



Gambar 8.7 Kode Tayangan Audio Visual  
Pengalengan Nanas  
Sumber: Edutainment Trans7 Official (2020)



#### d. Penyimpanan

Seperti yang kita ketahui, produk pertanian memiliki karakteristik musiman dan mudah rusak. Dengan penyimpanan produk yang baik, maka kita dapat memperpanjang kegunaan produk, selain itu kita juga dapat memastikan tersedianya produk sepanjang tahun.

Cara penyimpanan produk panen yang baik dapat dilakukan dengan cara:

- 1) mengontrol penyakit yang timbul setelah panen
- 2) mengatur kondisi atmosfer (*Controlled Atmosfer (C.A) storage*)
- 3) perlakuan kimia (*chemical treatment*)
- 4) perlakuan penyinaran (*irradiation*)
- 5) penyimpanan dingin (*refrigeration*)

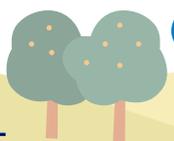
#### e. Pengangkutan

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 44/ Permentan/Ot.140/10/2009 tentang pedoman penanganan pascapanen hasil pertanian asal tanaman yang baik atau *good handling practices (GHP)*, pengangkutan merupakan kegiatan memindahkan produk dari suatu tempat ke tempat lain dengan tetap mempertahankan mutu produk. Pengangkutan dapat dilakukan dengan menggunakan alat dan atau mesin dengan jenis dan spesifikasi sesuai sifat dan karakteristik hasil pertanian tanaman.

Alat atau sarana pengangkutan harus memiliki kemampuan untuk mempertahankan kualitas komoditas yang diangkut. Untuk itu pengaturan sirkulasi udara dalam angkutan sangatlah penting. Penyusunan komoditas pertanian dalam sarana pengangkutan harus dilakukan dengan tepat agar sirkulasi udara terjaga dan mutu produk tidak menurun selama dalam pengangkutan.

## 2. Pengolahan Pascapanen

Menurut Mutiarawati (2009) pascapanen sekunder atau yang kita kenal dengan pengolahan pascapanen adalah merupakan tindakan yang mengubah hasil tanaman ke kondisi lain atau bentuk lain dengan tujuan dapat tahan lebih lama (awet), mencegah perubahan yang tidak dikehendaki atau untuk penggunaan lain. Bautista



(1990) membagi pengolahan pascapanen menjadi dua macam yaitu sebagai berikut.

- a. Pengolahan pangan, yaitu pengolahan pascapanen produk pertanian yang ditujukan sebagai bahan pangan. Contoh: pengolahan ketela pohon menjadi tepung tapioka, pengolahan nanas menjadi selai atau jus atau es krim.
- b. Pengolahan industri, yaitu pengolahan pascapanen produk pertanian yang ditujukan sebagai bahan industri. Contoh: pengolahan getah karet menjadi ban motor, getah pinus untuk menghasilkan gondorukem dan terpentin yang merupakan bahan baku industri kertas, keramik, plastik, cat, batik, tinta cetak, politur, farmasi, dan kosmetik. Kalian bisa menyimak tayangan audiovisual mengenai pengolahan getah pinus menjadi gondorukem pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=9PmaS7hSZug> atau kalian bisa memindai kode di Gambar 8.8.



**Gambar 8.8** Kode Tayangan Audio visual mengenai Gondorukem  
Sumber: Perum Perhutani (2011)

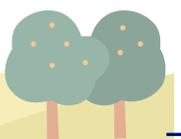
## B. Distribusi dan Pemasaran



Setelah kita mempelajari tentang pascapanen, tentu saja langkah selanjutnya adalah tentang distribusi dan pemasaran produk. Pemasaran produk penting untuk dikuasai seorang agripreneur untuk memaksimalkan keuntungan yang didapat.



pemasaran, distribusi





## Materi

Coba amatilah foto pada Gambar 8.9:



**Gambar 8.9** Tangkapan layar dari akun Tiktok

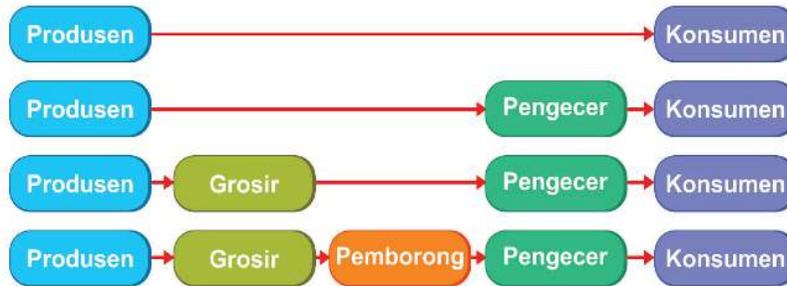
Sumber: @Petani Dieng (2022)

Apa pendapatmu tentang Gambar 8.9? Cerdas sekali bukan? Pemilik akun tersebut merupakan agripreneur muda yang memanfaatkan teknologi untuk memasarkan produk. Dengan demikian, pemasaran produk tidak hanya menjangkau wilayah sekitar Dieng saja tetapi juga ke berbagai wilayah di Indonesia. Hingga hari ini pemilik akun petani Dieng juga menjadi pengepul untuk produk pertanian lain di daerahnya.

Akan tetapi tidak semua petani menjual langsung produknya ke konsumen. Dalam pemasaran produk pertanian ada rantai distribusi yang harus dilewati sebelum sampai ke tangan konsumen. Menurut Laksana (2008) terdapat beberapa tingkatan dalam saluran distribusi.

- Saluran nol tingkat atau saluran pemasaran langsung (*zero Level channel*). Produsen menjual langsung kepada konsumen.
- Saluran satu tingkat (*one-level channel*). Saluran yang mempunyai satu perantara penjualan. Di dalam pasar konsumen, perantara ini sekaligus merupakan pengecer (*retailer*), sedangkan dalam pasar industri merupakan sebuah penyalur tunggal dan penyalur industri.
- Saluran dua tingkat (*two-level channel*). Saluran yang mempunyai dua perantara penjualan. Di dalam pasar konsumen mereka merupakan grosir atau pedagang besar (*wholesaler*), dan sekaligus pengecer (*retailer*), sedangkan dalam pasar industri mereka mungkin merupakan sebuah penyalur tunggal dan penyalur industri.
- Saluran tiga tingkat (*three-level channel*). Saluran yang mempunyai tiga perantara penjualan, yaitu grosir, pemborong (*jobber*), dan pengecer (*retailer*). Seorang pemborong biasanya ada di antara grosir dan pengecer.

Untuk lebih jelasnya saluran distribusi tersebut digambarkan pada Gambar 8.10.



Gambar 8.10 Bagan Berbagai Bentuk Pemasaran

Menurut Gitosudarmo (2017) terdapat tiga kelompok dalam pemasaran yang berperan sebagai saluran distribusi dalam kegiatannya, yaitu

a. Pedagang Perantara

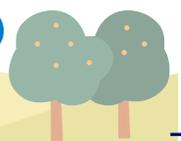
Perantara pedagang (*merchant middleman*) adalah pedagang besar maupun pedagang eceran yang membeli suatu barang atau jasa (oleh karena itu, sempat memiliki atau mempunyai hak kepemilikan atas barang tersebut) kemudian menjualnya kembali. Walaupun mereka membantu produsen, tetapi mereka ini adalah suatu lembaga yang bebas, jadi tidak dikendalikan oleh produsen.

b. Agen Perantara

Agen perantara (*agent middleman*) yang disebut juga agen, broker, *manufacturers representatives*, pedagang komisioner, *salesman*, dan sebagainya adalah orang atau lembaga yang mencari konsumen dan kemudian melakukan negosiasi atas nama produsen untuk suatu barang atau jasa yang disalurkan. Beda antara agen perantara dengan pedagang perantara adalah pada hak kepemilikan barang atau jasa, yang mana agen perantara tidak mempunyai hak atas kepemilikan barang tersebut.

c. Lembaga Pelayanan

Lembaga pelayanan (*fasilitator*) adalah lembaga-lembaga yang bebas. Lembaga ini bersifat membantu penyaluran, akan tetapi mereka tidak mempunyai hak kepemilikan barang atau negosiasi pembelian dan penjualan suatu barang atau jasa



tertentu. Contohnya adalah lembaga keuangan seperti koperasi petani biasanya sekaligus menjadi agen perantara antara produsen dengan pembeli, biro perjalanan dan pengiriman barang, perusahaan pergudangan.



## Praktik

Agar kalian lebih mudah memahami penanganan pascapanen dan distribusi, mari kita lakukan praktik pascapanen dan distribusi pemasaran secara langsung. Lanjutkanlah proyek Proses Produksi Tanaman yang kalian lakukan pada Bab 7. Lakukanlah kegiatan pascapanen dan distribusi terhadap produk panen kalian. Catatlah apa saja tahapan pascapanen yang kalian lakukan! Bagaimana tahapan distribusi pemasaran produk yang dihasilkan? Apa permasalahan yang timbul pada saat penanganan pascapanen dan pemasaran?

Diskusikan hasil aktivitas belajar kalian dalam kelompok, dan berikan simpulannya. Kemudian presentasikan hasil diskusi kelompok di hadapan seluruh anggota kelas agar dapat saling berbagi pengalaman dan pengetahuan!

**Tabel 8.1** Blangko Aktivitas Belajar Penanganan Pascapanen dan Pemasaran

<b>BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR</b>	
Aktivitas Belajar	: .....
Hari / Tanggal Aktivitas	: .....
Kelompok	: .....
Nama Anggota Kelompok	: .....
<b>Penanganan pascapanen</b>	
Tahapan penanganan pascapanen	Teknis penanganan pascapanen
Penanganan khusus	
Sortasi	
<i>Grading</i>	
Pengemasan	
Penyimpanan	
Pengangkutan	



**Proses distribusi yang dilakukan dan lembaga yang terlibat**

.....  
.....  
.....  
.....

**Identifikasi masalah**

.....  
.....  
.....

**Kesimpulan**

.....  
.....  
.....

Pesan mendalam apakah yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar di atas? Apakah pesan tersebut mampu memotivasi kalian untuk menjadi petani/*agripreneur* sukses di masa depan?

Penanganan pascapanen yang tepat dan pemasaran yang baik akan mampu meningkatkan keuntungan bagi pelaku usaha agribisnis tanaman.

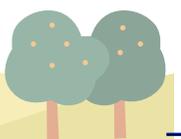
**C. Pengelolaan Limbah Pertanian Dengan 8R**



**Apersepsi Awal**

Kalian pernah melihat limbah sayuran dan buah di pasar atau di dekat lahan produksi? Apakah limbah-limbah tersebut telah tertangani secara baik?

Pernahkah Kalian melihat tanaman air misalnya enceng gondok tumbuh subur di perairan? Kira-kira menurut Kalian apa penyebabnya? Apa dampaknya? Bagaimana cara menanganinya?





## Kata Kunci

Limbah pertanian, 8R (*rethink, resourcing, reduce, reuse, recycle, recovery, repairing, and replace*)



## Materi

Setiap usaha atau aktivitas manusia selalu menghasilkan limbah, termasuk juga kegiatan pertanian. Limbah yang dihasilkan jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah di kemudian hari. Konsep *Zero Waste* sebenarnya sudah lama dikenal oleh masyarakat umum, dimana sampah atau limbah yang dihasilkan akan dioleh dengan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) yang kemudian seiring perkembangan teknologi berkembang menjadi prinsip 8R:

- *Rethink*: kegiatan mengubah pola pikir yang mengarah kepada upaya pelestarian lingkungan.

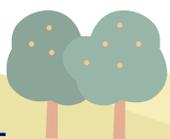
Contoh: dibanding membeli pestisida kimia yang menghasilkan limbah kimia beracun dan plastik lebih baik membuat sendiri pestisida nabati

- *Resourcing*: kegiatan pengaturan sumber daya produksi sehingga bisa lebih efektif dan efisien.

Contoh: menghitung kebutuhan bibit, pupuk dan obat-obatan dengan tepat sehingga tidak ada yang terbuang.

- *Reduce*: kegiatan mengurangi pemakaian suatu barang atau pola perilaku manusia yang dapat mengurangi produksi sampah, serta tidak melakukan pola konsumsi yang berlebihan.

Contoh: membuat *seedling block* dari limbah organik alih-alih menggunakan *babybag* (Gambar 8.11).





**Gambar 8.11** *Seedling Blocks*

Sumber: Prasanta Neog (2017)

- *Reuse*: kegiatan menggunakan kembali material atau bahan yang masih layak pakai.

Contoh: memakai mulsa plastik yang masih layak pakai untuk produksi tanaman kembali.

*Recycle*: kegiatan mengolah kembali (mendaur ulang). Pada prinsipnya, kegiatan ini memanfaatkan barang bekas dengan cara mengolah materinya untuk dapat digunakan lebih lanjut, contohnya: memanfaatkan galon air yang sudah tidak layak pakai untuk menanam tabulampot (tanaman buah dalam pot)

- *Recovery*: kegiatan pengambilan kembali sebagian material penting dari aliran limbah untuk pemanfaatan ulang dalam proses atau dimanfaatkan untuk proses atau keperluan lain.

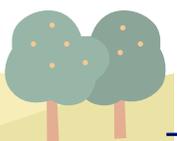
Contoh: limbah sisa bagian tanaman yang tidak dipanen, diolah menjadi kompos

- *Repairing*: kegiatan memperbaiki barang-barang yang rusak agar bisa kita gunakan kembali.

Contoh: memperbaiki paranet yang berlubang dengan menjahitnya agar bisa dipakai kembali.

- *Replace*: kegiatan untuk mengganti pemakaian suatu barang atau memakai barang alternatif yang sifatnya lebih ramah lingkungan dan dapat digunakan kembali.

Contoh: mengganti *baby bag* yang sekali pakai dan menghasilkan limbah plastik dengan *tray* semai untuk penyemaian bibit.





## Diskusi

Nah, mari kita diskusikan bersama tentang 8R tersebut, khususnya di bidang pertanian. Sebelumnya, identifikasi terlebih dahulu jenis limbah apa saja yang ada di pertanian. Kalian bisa eksplorasi di internet, buku ataupun sumber belajar lainnya. Kemudian kalian tulis dalam form aktivitas diskusi seperti pada contoh. Jangan lupa untuk melakukannya secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri atas 4-5 siswa. Hasil identifikasi, kalian kelompokkan menurut jenis dan wujudnya. Diskusikan dengan teman satu kelompok serta bimbingan guru, limbah-limbah tersebut dapat dikelola dengan 8R yang mana saja?

**Tabel 8.2** Blangko Aktivitas Diskusi Pengelolaan Limbah

### BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR

Aktivitas Belajar : .....

Hari / Tanggal Aktivitas : .....

Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok : .....

No	Nama Limbah	Jenis limbah (*)		Wujud (*)			Pengelolaan (pilih 8R yang sesuai, bisa lbh dari 1)
		organik	anorganik	padat	cair	gas	
1							
2							
3							
4							
Dst.							

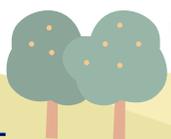
Keterangan : \* beri tanda (v) pada kolom yang sesuai

#### Pembahasan Hasil Diskusi dan Identifikasi

.....  
 .....

#### Kesimpulan

.....  
 .....



Bagaimanakah, sudah paham kalian tentang pengelolaan limbah ini? Baiklah, mari kita pelajari lebih dalam tentang pengelolaan limbah pertanian dengan prinsip 8R.

Abdullah (2020) mengkategorikan industri pertanian menjadi dua, yaitu industri primer dan industri sekunder. Industri primer merupakan industri pertanian yang mengolah bahan mentah, misalnya budi daya tanaman atau bercocok tanam. Industri sekunder mengolah bahan mentah menjadi produk-produk jadi, misalnya pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit, pengolahan tebu menjadi gula, pengolahan sagu menjadi tepung, pengolahan biji kopi menjadi kopi serbuk dan sebagainya. Dari kegiatan industri pertanian tersebut.

Berdasarkan jenisnya limbah dibagi menjadi dua, yaitu limbah organik dan anorganik. Contoh limbah pertanian organik misalnya sisa-sisa tanaman yang tidak dipanen dan buah atau sayur hasil sortasi yang tidak layak jual. Berdasarkan wujudnya, limbah dibagi menjadi tiga, yaitu padat, cair, dan gas. Contoh limbah berwujud padat adalah sisa tanaman atau hasil panen. Contoh limbah berbentuk cair, antara lain air bekas pembersihan produk pada penanganan pascapanen. Contoh limbah berwujud gas yaitu gas hasil pembakaran sekam.

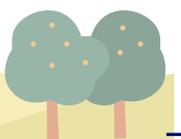
Secara umum, limbah sisa proses produksi pertanian aman untuk dibuang karena bersifat organik. Namun demikian, perlu pengelolaan yang baik supaya tidak menimbulkan bau dan mengganggu estetika. Ada beberapa limbah pertanian tertentu yang bisa merugikan, contohnya limbah sisa pestisida yang tidak sengaja terbuang dan tercampur dengan saluran air warga sekitar atau limbah sisa pupuk berlebihan. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat masuk ke ekosistem perairan dengan membawa ion nitrat dan ion fosfat yang meningkatkan pertumbuhan pesat alga atau ganggang atau tanaman air lainnya di perairan yang disebut dengan istilah eutrofikasi. Eutrofikasi dapat menyebabkan ikan-ikan mati kekurangan oksigen karena DO (*Dissolved Oxygen*) rendah dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) serta COD (*Chemical Oxygen Demand*) tinggi.

### **Dampak Limbah Pertanian terhadap Lingkungan**

Limbah yang tidak dikelola secara baik, akan berdampak pada hal-hal sebagai berikut.

1. Mengganggu keindahan (estetika)

Tumbuhan buah dan sayuran yang busuk atau sekam yang dibiarkan tidak hanya mengganggu keindahan tapi juga menimbulkan bau busuk.



2. Menimbulkan penyakit

Limbah padat, cair maupun gas yang tidak dikelola dengan baik sangat berpotensi membawa penyakit, seperti hepatitis, kolera, radang usus, dan sebagainya.

3. Merusak kehidupan biotik

Zat-zat berbahaya yang mengalir bersama air dapat merusak ekosistem yang ada di sekitar lahan pertanian. Zat-zat berbahaya mengandung racun yang dapat mematikan penghuni ekosistem sehingga berpotensi untuk merusak rantai makanan dalam ekosistem tersebut.

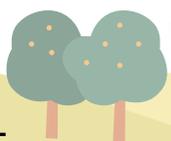
### **Pengelolaan limbah pertanian**

Sebagai produk sisa atau buangan aktivitas manusia, limbah pertanian dapat menimbulkan dampak negatif jika tidak dikelola dengan baik. Namun sebaliknya, jika dikelola secara optimal maka limbah akan memberikan manfaat yang sangat besar. Berikut beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam mengelola limbah pertanian.

1. Mengolah limbah pertanian menjadi pupuk organik

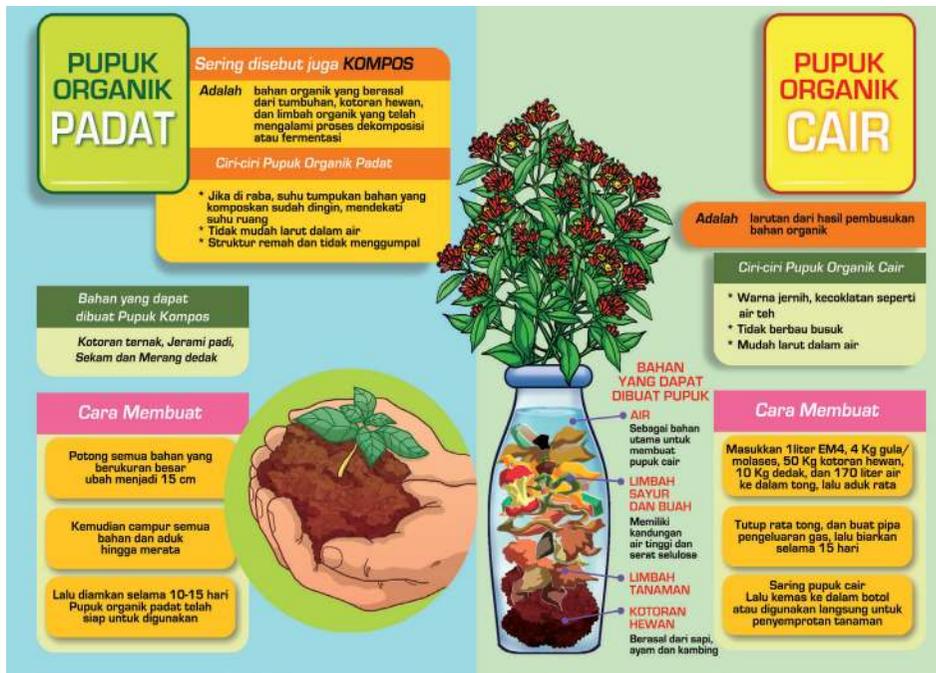
Limbah pertanian yang berasal dari tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, kehutanan dan peternakan seperti kulit daging kopi, ampas tebu, jerami, kulit singkong, batang dan tongkol jagung, batang pisang, sabut kelapa dan kotoran ternak dapat diolah menjadi pupuk kompos. Kompos merupakan pengolahan limbah organik melalui proses fermentasi. Secara singkat proses fermentasi dilakukan dengan mencampur bahan secara seimbang dengan diberi air secukupnya, dan ditambah bioaktivator, dan disimpan dalam tempat tertutup, dua hari sekali dilakukan pengadukan sampai bahan berubah warna kehitaman dan menjadi remah. Untuk lebih jelasnya kalian bisa melihat tayangan audiovisual pembuatan kompos dengan metode ember tumpuk dengan memindai kode pada Gambar 8.12 dan menyimak infografis pada Gambar 8.13.

Keuntungan penggunaan kompos di lahan pertanian adalah dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Keuntungan berikutnya, yaitu aktivitas mikroba dari penggunaan pupuk kompos akan membantu pertumbuhan tanaman sehingga kualitas pertumbuhannya akan lebih baik dibanding jika dipupuk dengan pupuk kimia. Keuntungan dari sisi ekonomi, menghemat biaya transportasi dan penimbunan limbah, serta meningkatkan nilai jual.





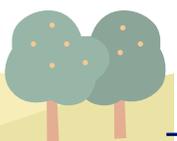
Gambar 8.12 Tayangan Audiovisual Pembuatan Kompos dengan Metode Ember Tumpuk  
Sumber: KKN-PPm UGM Kalian (2021)



Gambar 8.13 Infografis pembuatan pupuk padat dan cair dari limbah pertanian

## 2. Mengolah limbah pertanian menjadi pakan ternak

Limbah pertanian berupa jerami, bonggol jagung, kulit, dan pucuk daun singkong dan lain sebagainya dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak. Prinsipnya hampir sama dengan pembuatan kompos, yaitu dengan cara fermentasi. Fermentasi dilakukan melalui penggunaan mikroba penghasil enzim yang akan memecah serat kasar serta meningkatkan kandungan proteinnya. Proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan nutrisi pakan ternak, yang bisa kalian simak melalui tayangan audiovisual dengan memindai kode pada Gambar 8.14 atau melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=mmzjQnksxQY>.





**Gambar 8.14** Kode Tayangan Audiovisual Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Pakan Ternak  
Sumber: Agrozine ID (2021)

Selain itu, limbah pertanian juga bisa dimanfaatkan untuk beternak Maggot, larva serangga berprotein tinggi yang digunakan untuk pakan ternak unggas atau ikan. Kalian juga bisa mencari referensi lain mengenai pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ternak dengan kata kunci pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ternak.

3. Mengolah limbah pertanian sebagai media budi daya

Limbah pertanian berupa sisa giling tapioka yang berasal dari ketela atau ubi kayu, atau limbah sagu yang dikenal dengan istilah ongkok dapat dimanfaatkan menjadi bahan pengolahan



**Gambar 8.15** Kode Tayangan Audio Visual Mengenai Pemanfaatan Ongkok Menjadi Media Budi daya Jamur  
Sumber: Tv Tani Indonesia (2019)

sebagai media tanam budi daya jamur merang. Limbah Ongkok jika tidak diolah, memiliki kadar pencemaran yang tinggi dan akan mengganggu ekosistem serta menimbulkan bau busuk. Prinsip pengolahan ongkok dengan cara fermentasi. Informasi berikut semoga dapat memperluas wawasan kalian tentang pemanfaatan ongkok. Silahkan kalian simak melalui tautan <https://www.youtube.com/watch?v=W2vn-jvSnq4&t=6s> atau kalian bisa memindai kode pada Gambar 8.15

4. Mengolah limbah pertanian menjadi biogas

Limbah cair tahu, kotoran ternak (sapi,kerbau,kuda,dan sebagainya) atau limbah organik lainnya dapat dimanfaatkan menjadi biogas. Prinsip kerja dari pengolahan limbah pertanian menjadi biogas



**Gambar 8.16** Kode Tayangan Audio Visual Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Biogas  
Sumber: Sutrisno (2019)

hampir sama dengan pembuatan kompos, yaitu dengan cara di-fermentasi dengan memanfaatkan mikrob methan. Produk dari



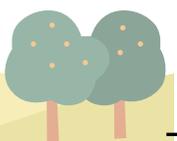
fermentasi ini adalah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti gas elpiji. Selain itu, produk samping berupa *sludge* dan *slurry* dapat dimanfaatkan menjadi pupuk. Untuk lebih jelasnya Kalian bisa menyimak tayangan audiovisual pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=Lpx8b9KzbGo&t=5s> atau memindai kode pada Gambar 8.16.

5. Mengolah limbah pertanian menjadi produk kerajinan  
Limbah pertanian seperti batang pisang dapat diolah menjadi kertas, limbah enceng gondok dapat diolah menjadi produk kerajinan seperti tas, kursi, karpet dan sebagainya (Gambar 8.17).



**Gambar 8.17** Berbagai Produk Kerajinan dari Enceng Gondok  
Sumber: Arafuru (2022)

Bagaimana? Pembelajaran bermakna apa yang kalian dapatkan setelah mempelajari tentang pascapanen, distribusi dan pemasaran serta pengolahan limbah dengan prinsip 8R ini? Ternyata proses produksi tanaman tidak hanya selesai hanya pada saat panen ya? Masih diperlukan sebuah proses yang utuh dan berkesinambungan agar produk pertanian sampai ke tangan konsumen dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta diperlukan pengolahan limbah pertanian dengan prinsip 8R agar produksi tanaman dapat menjadi proses pertanian yang berkelanjutan.





## Praktik

Agar kalian mendapatkan pengalaman nyata mengenai pengolahan limbah dengan prinsip 8R, lakukan praktik pengolahan limbah organik yang terdapat di sekitar kalian untuk membuat pupuk organik. Cara pembuatan serta alat dan bahan yang digunakan dapat disimak di Gambar 8.13. Kalian juga diperbolehkan untuk membuat pupuk organik dengan resep lain. Jangan lupa untuk menuliskan alat, bahan, dan cara pembuatan pupuk organik yang kalian lakukan. Selanjutnya identifikasikan masalah apa saja yang kalian alami dalam proses pembuatan pupuk organik serta solusinya.

Tabel 8.3 Blangko Aktivitas Diskusi Pengelolaan Limbah

<b>BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR</b>		
Aktivitas Belajar	:	.....
Hari / Tanggal Aktivitas	:	.....
Kelompok	:	.....
Nama Anggota Kelompok	:	.....
<b>A. Pelaksanaan</b>		
Alat	Bahan	Langkah Pembuatan Pupuk Organik
<b>B. Identifikasi Masalah dalam Pembuatan Pupuk Organik dan Cara Mengatasinya</b>		
.....		
.....		
<b>C. Kesimpulan</b>		
.....		
.....		





## Rangkuman

### Pascapanen

1. Penanganan pascapanen harus memperhatikan karakteristik produk pertanian, yaitu bersifat musiman, bervolume besar dan *bulky* (memerlukan ruang penyimpanan yang besar), mudah rusak dan tidak seragam.
2. Kegiatan pasca panen dibagi menjadi dua,
  - Pascapanen primer: seluruh kegiatan dari sejak panen hingga menjadi bahan baku yang siap disimpan, dipasarkan atau diolah lebih lanjut.
  - Pascapanen sekunder: semua kegiatan pengolahan hasil pertanian sampai menjadi bahan jadi atau siap dikonsumsi.
3. Tahapan-tahapan dalam penanganan pasca panen adalah sebagai berikut: Penanganan khusus, sortasi dan *grading*, pengemasan, penyimpanan, dan pengangkutan
4. Pengolahan pascapanen menjadi dua macam.
  - Pengolahan pangan, yaitu pengolahan pascapanen produk pertanian yang ditujukan sebagai bahan pangan.
  - Pengolahan industri, yaitu pengolahan pascapanen produk pertanian yang ditujukan sebagai bahan industri.
5. Terdapat tiga kelompok dalam pemasaran yang berperan sebagai saluran distribusi dalam kegiatannya, yaitu pedagang perantara, agen perantara, lembaga pelayanan
6. Setiap kegiatan produksi selalu menghasilkan limbah, termasuk produksi pertanian. Dampak limbah pertanian terhadap lingkungan antara lain mengganggu keindahan (estetika), menimbulkan penyakit, merusak kehidupan biotik.



## Asesmen

### Asesmen Nontes

#### Portofolio

Portofolio kalian berupa berupa laporan hasil diskusi kelompok, laporan hasil observasi kelompok yang telah kalian lakukan



## Asesmen Tes

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar!

1. Jelaskan perbedaan perlakuan pascapanen antara komoditas sereal dengan buah.
2. Gambarkan proses pemasaran tingkat tiga.
3. Menurut Kalian, apa yang akan terjadi apabila pascapanen dilakukan dengan cara yang tidak tepat?
4. Berikan contoh masing-masing satu, pengelolaan limbah dari proses produksi pertanian dengan prinsip 8R.



## Pengayaan

Cobalah untuk melakukan penjualan produk pada Unit Produksi yang ada pada sekolah kalian secara online. Pelajari terlebih dahulu strategi penjualan online sebelum kalian melakukan praktik penjualan online. Bagikan pengalaman kalian berjualan online di depan kelas



## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada bab ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompeten. Centang kolom “Ya” apabila kalian telah memahami materi yang telah dipelajari. Sebaliknya, centang kolom “Belum”, apabila kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya lagi.

Tabel 8.4 Refleksi Pembelajaran Bab VIII

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Proses pascapanen		
Teknik penanganan pascapanen		
Saluran distribusi dan pemasaran		
Lembaga yang terlibat dalam proses distribusi dan Pemasaran		
Pengelolaan limbah dengan prinsip 8R		

## Kelembagaan dalam Agribisnis Tanaman



### Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui kegiatan literasi, observasi, identifikasi, dan diskusi kalian mampu menjelaskan kelembagaan pada rantai produksi dan pasar dalam kegiatan agribisnis tanaman.



### Pertanyaan Pemantik

Apakah kalian tahu, siapa yang berperan dalam proses bisnis pada kegiatan agribisnis? Bagaimana cara untuk mengelola kegiatan agribisnis? Atau Siapa yang menyalurkan sarana produksi? Siapa yang menampung atau memasarkan hasil panen? Pernahkah kalian menelusurinya?



## Peta Konsep



Gambar 9.1 Peta Konsep Kelembagaan dalam Agribisnis Pertanian



## Apersepsi Awal

Di semester ganjil kalian telah mempelajari tentang sistem agribisnis. Sistem agribisnis merupakan kesatuan dari empat komponen subsistem (subsistem hulu, subsistem budi daya, subsistem hilir, subsistem pemasaran) dan satu penunjang meliputi jasa layanan dan pendukung. Nah, pada bab ini Kalian akan mempelajari tentang kelembagaan dalam sistem agribisnis. Pernahkah Kalian mendengar istilah KUD (Koperasi Unit Desa), atau gapoktan (gabungan kelompok tani)?



## Kata Kunci

lembaga, gapoktan, KUD (Koperasi Unit Desa), kelompok tani





## Materi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kelembagaan merupakan suatu sistem badan sosial atau organisasi yang melakukan suatu usaha untuk mencapai tujuan tertentu. Kelembagaan mempunyai peranan yang sangat penting dalam membangun agribisnis. Setiap subsistem agribisnis dan sistem penunjang memiliki kelembagaan sendiri.

Berikut bentuk kelembagaan yang terkait dengan sistem agribisnis.

a. Kelembagaan sarana produksi

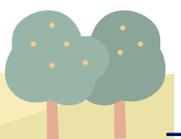
Kelembagaan sarana produksi dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok penyedia sarana produksi dan kelompok penyalur atau distribusi sarana produksi. Kelompok penyedia sarana produksi misalnya pabrik pupuk (contohnya: Petrokimia, Pupuk Sriwijaya, Pupuk Kujang, Pupuk Kaltim), pestisida (contohnya: Petrosida, Bayer, BASF, Nufarm) dan alat-alat pertanian (contohnya: Quick, Makita, Bosch). Kelompok penyalur sarana produksi, misalnya KUD, BUMN, pedagang eceran, dan sebagainya.

Dalam rangka peningkatan produksi pertanian, pengembangan kelembagaan sarana produksi pertanian memiliki peranan penting karena akan memengaruhi kemudahan petani untuk mendapatkan sarana produksi yang dibutuhkan. Pengembangan kelembagaan sarana produksi diharapkan meningkatkan aksesibilitas petani terhadap sarana produksi yang dibutuhkan, baik secara fisik maupun secara finansial supaya petani mampu mengadakan input usaha tani (benih, pupuk, pestisida dan sebagainya) sesuai dengan kebutuhannya.

b. Kelembagaan usaha tani

Kelembagaan yang bergerak di bidang usaha tani atau produksi, diantaranya: rumah tangga tani, kelompok petani (kelompok tani palawija, kelompok tani kopi, kelompok tani vanili, dan sebagainya), perusahaan budi daya tanaman pangan dan hortikultura, perkebunan dan kehutanan (PT Perkebunan Nusantara, perusahaan usahatani swasta, dan sebagainya).

Dalam kelembagaan usaha tani juga dikenal istilah gapoktan (gabungan kelompok tani). Gapoktan adalah kumpulan beberapa kelompok tani dan bekerja sama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha, umumnya berada di lingkup kelurahan/desa.



Kelompok tani adalah kumpulan petani yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan (sosial, ekonomi, sumber daya) dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggota.

c. Kelembagaan pascapanen

Beberapa kelembagaan pasca panen, yaitu: usaha jasa pelayanan alsintan *power thresher* dan *corn sheller*, usaha jasa pengeringan, usaha jasa alsintan panen, usaha pengemasan sortasi dan sebagainya. Namun fakta di lapangan, beberapa dijumpai gapoktan merangkap kelembagaan pascapanen dan kelembagaan pemasaran hasil seperti yang dijumpai pada Aliansi Petani Padi Organik (APPOLI) di Kabupaten Boyolali Jawa Tengah dan Gabungan Kelompok Tani Organik (GATOS) di Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

d. Kelembagaan pengolahan hasil

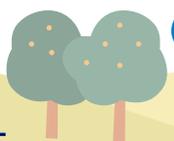
Menurut Basuki et al. (2007) Kelembagaan pengolahan hasil pertanian memiliki peran untuk menambah nilai jual produk hasil pertanian dan memperluas pasar produk. Kelembagaan lumbung desa untuk mengatasi masalah pangan atau kebutuhan pangan yang mendesak, yang mana ketersediaan pangan tidak mencukupi, sedangkan mayoritas masyarakat relatif tidak memiliki daya beli. Kelembagaan lainnya, yaitu UMKM atau UKM pengolahan hasil pertanian seperti UKM pengolahan keripik ubi kayu di Kabupaten Bone Bolango Gorontalo, UMKM keripik jagung di Kabupaten Temanggung Jawa Tengah, UMKM pengolahan pisang sale, kripik singkong dan sirup salak di Kabupaten Kulonprogo DIY dan masih banyak lagi lainnya. Contoh kelembagaan lainnya, yaitu Kelompok Wanita Tani (KWT) pengolahan hasil pertanian seperti yang ada di Kota Salatiga, Jawa Tengah.

e. Kelembagaan pemasaran hasil

Lembaga pemasaran hasil adalah badan usaha atau individu yang menyelenggarakan pemasaran, menyalurkan jasa dan komoditi dari produsen ke konsumen akhir, memiliki hubungan dengan badan usaha atau individu lainnya. Dengan kata lain, kelembagaan ini terkait dengan sistem tata niaga hasil pertanian sejak lepas dari produsen sampai ke konsumen, seperti yang telah dibahas pada Bab 8.

f. Kelembagaan jasa layanan pendukung

1. Kelembagaan di bidang permodalan: perbankan, koperasi pertanian (koptan), Lembaga Keuangan Mikro (LKM),



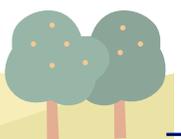
Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKMA). Kelembagaan ini menyediakan dalam basis komersial maupun menyalurkan kredit program yang dikemas oleh pemerintah maupun swasta bagi sektor agribisnis.

2. Kelembagaan di bidang penyediaan alsintan: seperti jasa penyewaan alsintan.
- g. Kelembagaan aparatur
  1. Kelembagaan aparatur yang melaksanakan fungsi pelayanan atau penyuluhan, seperti Balai Penyuluhan Pertanian. Penyuluh pertanian memiliki tugas dan fungsi memberikan penyuluhan kepada petani melalui pendekatan kelompok tani agar pengetahuan, keterampilan maupun sikap petani menjadi lebih baik dalam mengelola usahatani. Berdasarkan Permenpan Nomor 02/2008 tugas penyuluh pertanian disajikan pada Gambar 9.2.



Gambar 9.2 Tugas Pokok Penyuluh Pertanian

Kelembagaan penyuluhan terdiri atas kelembagaan penyuluhan pemerintah, kelembagaan penyuluhan swasta dan kelembagaan penyuluhan swadaya. Berikut struktur kelembagaan penyuluhan pemerintah yang disajikan pada Gambar 9.3.



### KELEMBAGAAN PENYULUHAN PERTANIAN



Gambar 9.3 Struktur Kelembagaan Penyuluhan

Fungsi kelembagaan penyuluhan:

- 1) terselenggaranya fungsi perencanaan dan penyusunan program penyuluhan
  - 2) terselenggaranya fungsi penyediaan informasi teknologi bagi petani dan masyarakat agribisnis
  - 3) terselenggaranya administrasi dan profesionalisme penyuluhan pertanian
  - 4) tersedianya fasilitas pengkajian, pengembangan dan penerapan teknologi yang partisipatif
  - 5) terselenggaranya fungsi monitoring dan evaluasi penyelenggaraan penyuluhan pertanian
2. Kelembagaan aparatur yang memiliki fungsi pengaturan dan pembinaan, seperti organisasi pemerintah serta dinas pertanian dan instansi. Dinas pertanian bidang pertanian mempunyai fungsi :
- 1) pelaksanaan kebijakan dan penyiapan bahan koordinasi penyusunan program kerja di bidang pertanian
  - 2) perencanaan program kegiatan, penyusunan petunjuk teknis dan naskah dinas di bidang pertanian
  - 3) mengkoordinasikan, pengembangan dan fasilitasi program kerja di bidang pertanian

- 4) pembinaan, pengawasan dan pengendalian program kerja di bidang pertanian
- 5) pelaksanaan monitoring, evaluasi, dan pelaporan program kerja di bidang pertanian.



## Observasi

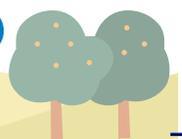
Agar kalian lebih mudah memahami, mari kita lakukan observasi dan wawancara setiap kelembagaan pada sistem agribisnis. Kalian bisa melakukan secara berkelompok, setiap kelompok mendapat satu lembaga yang berbeda. Setiap kelompok terdiri atas 4-5 siswa. Dalam satu kelompok, tunjukkanlah satu siswa sebagai ketua kelompok yang nantinya memimpin diskusi dalam merencanakan dan melakukan proyek.

Setiap kelompok akan mendapat tugas untuk mengobservasi dan mewawancarai lembaga yang dituju. Sebagai contoh, pembagian kelompok sebagai berikut:

Kelompok	Kelembagaan	Keterangan
1	Sarana produksi	Kalian bisa mencari lembaga yang terdekat dengan sekolah atau tempat tinggal kalian, sesuai dengan kelompok kalian.
2	Usaha tani	
3	Pengolahan hasil	
4	Pemasaran hasil	
5	Jasa layanan pendukung	
6	Aparatur	

Jika jumlah kelompok lebih dari enam, maka kelompok selebihnya bisa mengambil sub kelembagaan, misal kelembagaan aparatur menjadi dua kelompok: kelompok lembaga aparatur yang melaksanakan fungsi pelayanan atau penyuluhan dan kelompok lembaga aparatur yang melaksanakan fungsi pembinaan dan pengawasan.

Hasil observasi dan wawancara dilaporkan dalam bentuk presentasi di depan kelas. Presentasi boleh dalam bentuk power point atau multimedia lainnya (video, infografis dan sebagainya).



Tabel 9.1 Blangko Aktivitas Belajar

## BLANGKO AKTIVITAS BELAJAR

Aktivitas Belajar : .....  
Hari / Tanggal Aktivitas : .....  
Kelompok : .....  
Nama Anggota Kelompok : .....

Struktur organisasi di tempat observasi

Wawancara dengan lembaga

Pertanyaan	Jawaban
Apa tugas dan fungsi lembaga secara umum?	
Apa tugas dan fungsi bagian dalam struktur organisasi?	
Bagaimana koordinasi antarbagian?	
Kendala apa yang sering dijumpai dalam menjalankan tugas?	
Dst.	

**Resume Hasil Observasi dan Wawancara**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## Kesimpulan

.....

.....

.....

.....



## Rangkuman

1. Kelembagaan merupakan suatu sistem badan sosial atau organisasi yang melakukan suatu usaha untuk mencapai tujuan tertentu. Kelembagaan mempunyai peranan yang sangat penting dalam membangun agribisnis.
2. Kelembagaan yang terkait dengan sistem agribisnis.
  - a. Kelembagaan sarana produksi, kelembagaan sarana produksi dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok penyedia sarana produksi dan kelompok penyalur atau distribusi sarana produksi.
  - b. Kelembagaan usaha tani, yaitu kelembagaan yang bergerak di bidang usaha tani atau produksi.
  - c. Kelembagaan pasca panen, beberapa kelembagaan pasca panen, yaitu: usaha jasa pelayanan alsintan *power thresher* dan *corn sheller*, usaha jasa pengeringan, usaha jasa alsintan panen, usaha pengemasan sortasi dan sebagainya.
  - d. Kelembagaan pengolahan hasil yang memiliki peran untuk menambah nilai jual produk hasil pertanian dan memperluas pasar produk.
  - e. Kelembagaan pemasaran hasil adalah badan usaha atau individu yang menyelenggarakan pemasaran, menyalurkan jasa dan komoditi dari produsen ke konsumen akhir, memiliki hubungan dengan badan usaha atau individu lainnya.
  - f. Kelembagaan jasa layanan pendukung, yaitu kelembagaan di bidang permodalan dan kelembagaan di bidang penyediaan alat dan mesin pertanian (alsintan).



- g. Kelembagaan aparaturnya yang melaksanakan fungsi pelayanan atau penyuluhan, seperti Balai Penyuluhan Pertanian



## Asesmen

Asesmen yang dilakukan untuk pembelajaran pada bab ini adalah asesmen nontes yaitu portofolio dan presentasi.

### Asesmen Nontes

#### 1. Portofolio

Portofolio kalian berupa presentasi dan produk berupa slide PPT atau video atau infografis atau lainnya hasil observasi dan wawancara.

#### 2. Presentasi

Penilaian presentasi dilakukan antar teman dengan panduan atau rubrik dan blangko penilaian sebagaimana tercantum Tabel 9.2.

Tabel 9.2 Panduan Penilaian Antar Teman saat Presentasi

Aspek yang dinilai		Skor Penilaian		
		1	2	3
1	<b>Substansi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kejelasan dan ketepatan informasi</li> <li>Kelengkapan informasi</li> </ul>	Tidak menampilkan kriteria	Menampilkan 1 kriteria	Menampilkan seluruh kriteria
2	<b>Performance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>berpenampilan menarik</li> <li>Gestur baik</li> <li>Komunikatif</li> <li>Percaya diri</li> <li>Menguasai <i>audience</i></li> <li>Mampu menjawab pertanyaan</li> </ul>	Menampilkan < 3 kriteria	Menampilkan $\geq 3$ kriteria	Menampilkan seluruh kriteria

3	Teknik presentasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media presentasi jelas</li> <li>• Media presentasi menarik</li> <li>• Media presentasi kreatif</li> </ul>	Menampilkan 1 kriteria	Menampilkan 2 kriteria	Menampilkan seluruh kriteria
---	--	------------------------	------------------------	------------------------------

Tabel 9.3 Blangko Penilaian Antar Teman

### BLANGKO PENILAIAN ANTAR TEMAN

Kelas : .....

Mata Pelajaran : .....

Waktu Presentasi : .....

Nama Kelompok Penilai : .....

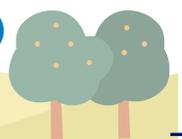
No	Nama Kelompok Dinilai	Skor dan Kriteria Penilaian			Nilai Akhir
		Substansi	Performance	Teknik Presentasi	

Nilai Akhir =  $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$



### Pengayaan

Selamat, kalian telah memahami semua materi yang dipelajari di bab ini dan telah melewati asesmen dengan baik. Saatnya kalian menambah pengetahuan dengan membuka lebih luas wawasan kalian melalui literasi dan melihat tayangan audiovisual pada tautan [https://www.youtube.com/watch?v=hne\\_0QW9XKo](https://www.youtube.com/watch?v=hne_0QW9XKo) atau dengan memindai kode pada Gambar 9.4.





**Gambar 9.4** Kode Tayangan Audio  
Visual tentang Kelembagaan Pertanian  
Sumber: 3 MFA Collections (2021)



## Refleksi

Setelah kalian mempelajari semua materi pada Bab IX ini, saatnya kalian merefleksikan hasil belajar kalian. Jika dengan mencentang pada kolom pemahaman dan kompetensi. Jika kalian telah memahami materi, centang kolom “Ya”. Sebaliknya, jika kalian belum memahami materi dan perlu mengulanginya kembali, centanglah kolom “Belum”.

**Tabel 9.4** Refleksi Pembelajaran Bab IX

Materi yang telah saya pelajari	Pemahaman Saya	
	Ya	Belum
Kelembagaan dalam agribisnis		

# Glosarium

## A

- Abiotik : komponen lingkungan dari sekumpulan benda-benda tak hidup.  
Aerasi : penambahan oksigen ke dalam air dengan memancarkan air atau lewat gelembung udara ke air  
Aksesibilitas : keterjangkauan misalnya keterjangkauan fasilitas yang disediakan untuk semua orang.  
Antesis : periode dimana bunga sepenuhnya terbuka dan fungsional

## B

- Biogas : sumber energi alternatif berupa gas yang dihasilkan oleh bakteri penghasil gas metan yang bersifat anaerobik (hidup dalam kondisi bebas oksigen)  
Biotik : komponen lingkungan dari sekumpulan makhluk hidup atau organisme yang ada di lingkungan sekitar.  
Bokashi : pupuk organik yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan organik  
BOD (*Biological Oxygen Demand*) : kuantitas oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk mengurai bahan organik di dalam air  
Bioaktivator : bahan yang mengandung mikroorganisme yang diperlukan dalam proses fermentasi untuk pengomposan bahan organik

## C

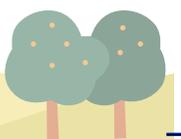
- COD (*Chemical Oxygen Demand*) : kuantitas oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada pada limbah

## D

- Daya dukung : kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan.  
Definitif : sudah pasti: sesuatu yang tidak dapat diperdebatkan atau sesuatu hal yang sifatnya final dan tidak dapat berubah.  
Diversifikasi : penganekaragaman: upaya menganekaragamkan  
Drainase : pembuangan atau penyaluran air  
DO (*dissolved oxygen*) : jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesis dan absorpsi atmosfer

## E

- Ekologi : ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme atau makhluk hidup dengan lingkungannya.  
Eksplorasi : tindakan mencari atau melakukan penjelajahan dengan tujuan menemukan sesuatu.  
Endosperm : jaringan yang mengandung persediaan makanan, yang terbentuk di dalam kantung embrio pada tumbuhan berbiji  
Enzim : biomolekul yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa ikut bereaksi) dalam suatu reaksi kimia.



## F

- Fertilisasi : proses pembuahan  
Form : bagian yang berfungsi sebagai input atau masukan dari pengguna yang kemudian akan diproses atau diolah agar dapat dipakai sesuai kebutuhan.  
Fungisida : pestisida yang secara spesifik membasmi dan menghambat pertumbuhan jamur atau cendawan.  
Fungisida sintesis: fungisida yang dibuat dari bahan-bahan kimia sintesis.

## G

- Gapoktan : akronim dari Gabungan Kelompok Tani, yaitu kumpulan beberapa kelompok tani yang bekerja sama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha.  
Guano : pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar.  
Guludan : tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut arah garis kontur atau memotong lereng.

## H

- Habitat : tempat suatu makhluk hidup tinggal dan berkembang biak.  
*Hand tractor* : traktor tangan atau lebih dikenal dengan traktor roda dua.  
Hardening : penguatan benih sebelum diaklimatisasi.  
Hibrida : turunan yang dihasilkan dari perkawinan antara dua jenis spesies yang berlainan pada makhluk hidup.  
Hobiis : penggemar

## I

- Iklm : kondisi cuaca di wilayah tertentu dalam periode waktu yang lama.  
Iklim mikro : merupakan kondisi iklim dalam ruangan yang terbatas  
Infeksi : kondisi di mana ada mikroorganisme atau benda asing masuk ke dalam tubuh dan menimbulkan penyakit tertentu.  
*In vitro* : kultur jaringan (kultur yang dilakukan di dalam laboratorium dengan ruangan yang terkondisi).  
Ion : suatu atom atau molekul yang memiliki muatan listrik. Kation adalah ion yang bermuatan positif, sedangkan anion adalah ion yang bermuatan negatif.

## J

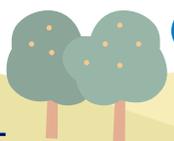
- Jaringan somatik : seluruh jaringan yang membentuk suatu organisme, kecuali jaringan reproduksi

## K

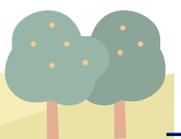
- Karbon : unsur kimia yang mempunyai simbol C dan nomor atom 6.  
Kompos : pupuk yang terbuat dari sampah organik yang telah mengalami pembusukan atau penguraian oleh ratusan jenis mikroba (bakteri, jamur, ragi) dan berbagai jenis binatang kecil yang hidup di tanah.  
Konservasi : kegiatan menjaga dan melestarikan alam sebagai tempat tinggal manusia.  
Kontaminasi : pengotoran atau pencemaran.

## L

- Literasi : kemampuan dan keterampilan dalam membaca, menulis, berbicara, menghitung, dan juga memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.



<b>M</b>	
Mos	: media tanam yang terbuat dari akar paku-pakuan.
Mulsa	: material penutup tanaman budi daya untuk menjaga kelembapan tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh secara baik.
<b>N</b>	
Nozel	: alat yang dirancang untuk mengontrol arah aliran fluida saat keluar dari ruang tertutup atau pipa.
Nuselus	: salah satu bagian pokok yang dimiliki bakal biji.
Nutrisi	: elemen yang dibutuhkan untuk proses dan fungsi tubuh.
<b>O</b>	
Observasi	: aktivitas yang dilakukan untuk mengamati secara langsung suatu objek tertentu dengan tujuan memperoleh sejumlah data dan informasi terkait objek tersebut.
<b>P</b>	
Parthenocarpy	: proses terbentuknya buah tanpa melalui tahap pembuahan.
Polisak	: wadah untuk menanam, terbuat dari karung plastik tebal dengan diameter lebih dari 50 cm.
Porositas tanah	: persentase total pori dalam tanah yang ditempati oleh air dan udara dibandingkan volume total tanah.
<b>R</b>	
Rotasi tanaman	: pergiliran tanaman: salah satu sistem budi daya tanaman dengan cara menggilir atau menanam lebih dari satu jenis tanaman yang berbeda dalam waktu yang tidak bersamaan.
<b>S</b>	
Sedimen	: pecahan-pecahan material yang umumnya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisis dan kimia.
<i>Seedling block</i>	: media tanam benih yang dibentuk dan dipadatkan atau dicetak berbentuk blok.
Serealia	: tanaman yang dipanen bijinya sebagai sumber karbohidrat
Saprotan	: akronim dari sarana produksi pertanian, merupakan bahan atau sarana yang dibutuhkan sebagai input dalam proses produksi pertanian.
Sterilisasi	: proses untuk membunuh mikroorganisme.
Substitusi	: pengganti, sesuatu yang mudah diganti dengan sesuatu yang lain.
<b>T</b>	
TEFA	: akronim dari <i>Teaching Factory</i> , merupakan konsep pembelajaran berbasis industry
Terasering/ sengkedan	: metode konservasi lahan dengan membuat teras-teras yang dilakukan untuk mengurangi panjang lereng, menahan air sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan, serta memperbesar peluang penyerapan air oleh tanah.
Tunas lateral	: tunas yang tumbuh pada ketiak daun dan dapat tumbuh menjadi cabang batang atau bunga.
<b>V</b>	
Vigor	: kemampuan benih untuk tumbuh bahkan jika berada dalam lingkungan yang kurang optimal.



## Daftar Pustaka

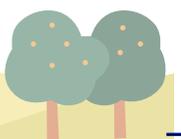
- Ada Yang Baru. 2020. Teknologi Canggih Pertanian Jepang, Padi Ditanam Dalam Gedung. Youtube, 27 November 2020. Diakses 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=fpQ9e2MYtaM>
- AFH Channel. 2020. Melihat Konsep Pertanian Zero Waste Ala Heri Sunarto: Mengubah Lahan Kritis Menjadi Super Produktif. Youtube, 1 Maret 2020. Diakses 3 Oktober 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=HnC4C\\_zSVnI](https://www.youtube.com/watch?v=HnC4C_zSVnI)
- Agroteknologi. 2021. Pengaruh Angin Terhadap Tanaman. Youtube, 23 Desember 2021. Diakses 6 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=13sD55HIMl4>
- Agrozine ID, 2021. Meraup Untung Berlipat Dari Budi daya Maggot BSF Sebagai Pakan Ternak Bernutrisi Tinggi. Youtube 9 April 2021. Diakses tanggal 5 November 2022 <https://qr.page/g/1unLNsqrVlQ>
- Andriani, V dan Ratna, K. 2019. Pengaruh Temperatur Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Kacang Tolo (*Vigna sp.*). *Stigma* 12 (1): 49-53. Surabaya
- Anonymous. 2020. Mengenal Berbagai Macam Tanaman Hortikultura. <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200729064745-277-529997/mengenal-macam-macam-tanaman-hortikultura>. Diakses tanggal 26 September 2022. Pukul 20.35
- Arta Farm. 2021. Cara Mengetahui Intensitas Cahaya Matahari untuk Tanaman. Youtube, 12 Januari 2021. Diakses 20 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=r1gpt8yCTbg>
- Auto Populer. 2020. Anak Muda Wajib Nonton! Penemuan Luar Biasa yang Akan Membuat Hidup Petani Jadi Lebih Mudah. Youtube, 28 Juli 2020. Dilihat 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=gMA9mRfkWsk>
- Balingtan Kementan. 2019. Pertanian Ramah Lingkungan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim. Youtube, 11 Maret 2019. Diakses 23 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=CZ2PaptT4f8>
- Basuki, Irianto dkk. 2007. Model Hubungan Inovasi dan Kelembagaan di Desa Geggelang, Lombok Barat NTB. <https://kelembagaandas.wordpress.com/kelembagaan-usaha-tani/irianto-basuki-dkk/> diakses tanggal 21 Oktober 2022
- Bautista, Ofelia K. 1990. *Postharvest Technology for Southeast Asian Perishable Crops*. Technology and Livelihood Resource Centre. Los Banos. The Philippines.
- bbpp.batangkaluku.pertanian. 2020. Pertanian Terpadu Berkelanjutan. Youtube, 27 Juni 2020. Diakses 2 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=-STz2mvDmOE>
- Bebisik Channel. 2020. Kultur Jaringan Tumbuhan - Mudah dipahami. Youtube 6 Februari 2020. Diakses tanggal 13 Oktober 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=n00A61\\_WA9M&t=86s](https://www.youtube.com/watch?v=n00A61_WA9M&t=86s)
- Benih TP Chanel. 2022. Prosedur Sertifikasi Benih Tanaman Pangan. Youtube 22 Mei 2022. Diakses tanggal 13 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=KuPO2m22CuQ>
- Beringin Studio. 2021. Penggunaan APD di lingkungan pertanian. Youtube 11 Februari 2021. Diakses tanggal 9 Desember 2021 <https://www.youtube.com/watch?v=F8jEi3-lRS8>

- Beritasatu. 2018. Aplikasi Pertanian Bantu Penjualan Hasil Panen ke Konsumen. Youtube, 17 September 2018. Diakses 2 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=dFjImYUfxNY>
- Bertani on Tube. 2021. Pengelolaan Pupuk Dengan Cara Fertigasi. Youtube 28 Juli 2021. Diakses tanggal 15 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=71mRyEtz3pw>
- Buldansyah, Ir. Boy. 2021. Tutorial Cara Mudah Memahami Piktogram pada Kemasan Pestisida agar efektif, efisien dan higienis. Youtube 1 November 2021. Diakses tanggal 8 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=CKB55PYcxgk>
- Bumiku Satu DAAITV. 2017. Kultur Jaringan Ala Rumahan- Bumiku Satu DAAI TV. Youtube, 12 Desember 2017. Diakses 3 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=UnI1rw7lYbU&t=12s>
- CNBC Indonesia. 2022. Pasokan & Harga Pupuk, Ancaman di Tengah Krisis Pangan Global. Youtube, 19 November 2022. Diakses 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=U7dc3q428A0>
- Christine, Y. Penanganan Pasca Panen Padi Ala Industri 4.0. Youtube 21 September 2019. Diakses tanggal 4 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=-FIG-TA2keM&t=60s>
- Deki Kun Farm. 2021. Animasi Mikroba Endovit: Hubungan Tanaman-Rhizobakteri-Mikoriza (Simbiosis Mutualisme). Youtube, 22 Agustus 2021. Diakses 2 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=enLIU-7MFxs>
- Downey, W. D. dan Erickson, S.P. 1992. Manajemen Agribisnis. Jakarta. Erlangga
- Edutainment Trans7 Official. 2020. Kepoin Pabrik Nanas Kalengan Praktis Siap Santap | SI UNYIL (11/05/20) Part 3. Youtube 11 Mei 2020. Diakses tanggal 4 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=boVPUOGyOpE>
- Eriilia, E. 2022. Faktor Edafik Yang Mempengaruhi Persebaran Flora Dan Fauna, <https://tirto.id/mengenal-faktor-edafik-yang-mempengaruhi-persebaran-flora-dan-fauna-gnfg> diakses 26 Juli 2022, pukul 13.23 WIB.
- Firdaus, M. 2008. Manajemen Agribisnis. Jakarta. Bumi Aksara
- Geo-Water Channel Indonesia. 2021. Kebutuhan Air #2: Pengertian dan Jenis Irigasi. Youtube 1 Oktober 2021. Diakses tanggal 13 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=55JRLu-6xuo>
- Gitosudarmo, Indriyo. 2017. Manajemen Pemasaran. Penerbit BPFE. Yogyakarta
- Gondrong JPC. 2021. Alat Dangir Jagung, Dari Mesin Potong Rumput Dirubah Menjadi Mesin Cangkul Modern. Youtube 7 September 2021. Diakses tanggal 14 Desember 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=x\\_fCz-9lUX0](https://www.youtube.com/watch?v=x_fCz-9lUX0)
- Hanafie, Rita, 2010. Pengantar Ekonomi Pertanian. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Hartono, 2009. Geografi: Jelajah Bumi dan Alam Semesta, untuk Kelas XI SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Sosial, Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Hasibuan, M. 2017. Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi Revisi. Jakarta. Bumi Aksara
- Home of Agriculture. 2022. Lebih Dekat Mengenal Hama dan Penyakit Tanaman. Youtube, 14 Juni 2022. Diakses 6 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=NlpAA38MmKs>
- <https://kbbi.web.id/kelembagaan>
- Ibrahim, J.T. dkk. 2021. Sumber Daya Manusia Sektor Pertanian dalam Berbagai Perspektif. Penerbit Psychology Forum. Malang



- Ilmuwan Top. 2021. 15 Inovasi Alat Mesin Pengairan, Irigasi, Penyiraman dan Pompa Air Pertanian Tanpa Listrik dan BBM. Youtube, 6 Oktober 2021. Diakses 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=PCzkat9bj2g>
- Info BMKG. 2022. Weathercast Episode 3: Ancaman Perubahan Iklim Akibat Pemanasan Global dan Peran BMKG. Youtube, 10 April 2022. Diakses 23 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=L3ysyTio5G8>
- IQ Ponik. 2020. Selada Jangan Sampai Kelebihan Sinar Matahari. Youtube, 2 September 2020. Diakses 3 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=1H8jzQaWWLY>
- Irwansyah. 2021. *Beauveria bassiana*, Jamur Pembasmi Hama Serangga. Youtube, 3 Maret 2021. Diakses 22 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=LdGtsfXD0Gk>
- Juanda, Achmad. 2020. Perkembangbiakan Vegetatif Buatan Pada Tumbuhan. Youtube 20 Mei 2020. Diakses tanggal 11 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=f-E68GxejY&t=159s>
- Kanal Pengetahuan Fakultas Teknologi Pertanian UGM. 2020. Pengertian Tanah dan Lahan. Youtube, 11 Mei 2020. Diakses 1 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=1tut4wAt7GA>
- Karmini, 2020. Dasar-Dasar Agribisnis. Penerbit Mulawarman University Press. Samarinda.
- Karyati dan Sri Sarminah, 2018. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Penerbit Mulawarman University Press. Samarinda.
- Kelas Biologi SMA. 2020. Substansi Genetik Part 1: Kromosom, Gen & DNA. Youtube, 15 September 2020. Diakses 6 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=V1nmcmZ-6zQ>
- Keluarga Tani Nelayan. 2022. Smart Farming – Implementasi Konsep Pertanian Presisi di Era Industri 4.0 2022 (Part 1). Youtube, 5 Juni 2022. Diakses 15 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=QIsI-qIx1vw>
- Keluarga Tani Nelayan. 2022. Smart Farming – Implementasi Konsep Pertanian Presisi di Era Industri 4.0 2022 (Part 2). Youtube, 5 Juni 2022. Diakses 15 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=DNNs7OMbSqY>
- Kementerian Pertanian RI. 2016. Pascapanen Jeruk. Youtube 2 September 2016. Diakses tanggal 4 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=U8FpEKM7eXw&t=105s>
- Kementerian Pertanian RI. 2020. Food Garden Wujudkan Kemandirian Pangan Keluarga. Youtube, 22 Juli 2020. Diakses 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=O7xSrOKX6EQ>
- Kementerian Pertanian RI. 2020. Pertanian Organik, Pertanian Masa Depan. Youtube, 18 November 2020. Diakses 15 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=YxYvJhEqC98>
- Kementerian Pertanian RI. 2022. Sukses Bertani Terintegrasi Tanpa Limbah. Youtube, 21 September 2022. Diakses 22 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=7m9WsaqPG4M>
- Kementerian Pertanian RI. 2020. Perbanyak Tanaman dengan Kultur Jaringan. Youtube, 25 November 2020. Diakses 2 Desember 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=yY6Dn\\_OXIUw](https://www.youtube.com/watch?v=yY6Dn_OXIUw)
- Kementerian Pertanian RI. 2020. Milenial & Teknologi Bertani. Youtube, 28 Oktober 2020. Diakses 4 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=6Zt7HZbRbe8>

- Kementerian Pertanian RI. 2022. Sukses Bertani Dengan Sistem Multi Cropping. Youtube, 20 Agustus 2022. Diakses 4 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=YLFcg-zvHUs>
- Kompas.com. 2022. Bagaimana Kondisi Indonesia Hadapi Krisis Pangan Dunia? Youtube, 14 Juli 2022. Diakses 23 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=x2Juxosk-V4>
- Kusumawati, Y. 2020. Bagaimana Solusi Ketahanan Pangan Sederhana Selama Pandemi? <https://organisasi.sragenkab.go.id/bagaimana-solusi-ketahanan-pangan-sederhana-selama-pandemi/> diakses 22 Januari 2023
- KKN-PPM UGM Paliyan. 2021. Pembuatan Kompos dan Pupuk Organik Cair Metode Ember Tumpuk. Youtube 22 Agustus 2021. Diakses pada 5 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=aDhMEsdGoXI&t=5s>
- KKN46UKDW Tegowanu. 2021. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Bidang Pertanian. Youtube 28 Juli 2021. Diakses tanggal 8 Desember 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=Rut\\_ncrsnhI](https://www.youtube.com/watch?v=Rut_ncrsnhI).
- Laksana, Fajar, 2008. Manajemen Pemasaran, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Mangkuprawira, S. 1996. Hubungan Kelembagaan dalam Agribisnis. Agrimedia, Volume 2 Nomor 2.
- Manullang, M. 1996. Dasar-dasar Manajemen. Jakarta. Ghalia Indonesia.
- Masa, L. 2021. Pengenalan Standar Sistem Manajemen K3 Indonesia berdasarkan PP No. 50 Tahun 2012. Youtube, 7 Januari 2021, Dilihat 16 Februari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=-H1ZTKuj7eI>
- Mas Gunawan. 2021. Implementasi Pertanian Presisi Berbasis Revolusi Industri 4.0. Youtube, 30 Juli 2021. Diakses 15 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=DUEbAL617UA>
- Mayun, Ida Ayu. 2016. Kajian Produksi Benih Bermutu (Padi, Jagung, Kedelai). Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Udayana
- Metro TV. 2022. Kick Andy – Jadi Petani Itu Keren. Youtube, 11 April 2022. Diakses 4 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=1eJavIzEo-4>
- Metro TV. 2022. Ketahanan Pangan Indonesia di Tengah Krisis Dunia. Youtube 30 September 2022. Diakses 23 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=8k6GJSDck3k>
- Metro TV Jateng & DIY. 2021. Curah Hujan Tinggi, Petani Blewah di Demak Gagal Panen. Youtube, 23 September 2021. Diakses 5 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=PLM8ent6pKY>
- Miss Rahma. 2020. Jenis-Jenis Tanah di Indonesia. Youtube, 12 September 2020. Diakses 3 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=500SRARGk2A>
- Munandar TV. 2021. Modernisasi Metode Kuni Menuju Pertanian Organik Modern. Youtube, 28 November 2021. Diakses 2 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=uqgJMWPwtd8>
- Mutiariwati, T. 2007. Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian. UNPAD Press; Bandung
- Ngadisih, 2020. Pengertian Tanah dan Lahan. <https://www.youtube.com/watch?v=1tut4wAt7GA>. di akses 9 Oktober 2022.
- Ngomongin Uang. 2021. Indonesia Sangat Subur, Kenapa Kita Masih Impor Beras? Youtube, 10 Oktober 2021. Diakses 6 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=WYza5QWnZiE>
- Oggeks Ippan. 2021. Perkembangbiakan Tumbuhan Secara Vegetatif. Youtube 7 Agustus 2021. Diakses tanggal 11 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/>



- [watch?v=VFOvhUhgDcM](#)
- Official NET News. 2021. Peternak dan Petani Milenial Sukses dengan Penerapan Teknologi-SSI. Youtube, 30 September 2021. Diakses 3 Januari 2023 [https://www.youtube.com/watch?v=35x\\_t9Plrd4](https://www.youtube.com/watch?v=35x_t9Plrd4)
- Panah Merah TV. 2020. Saran Praktis - Pengendalian Hama Terpadu. Youtube 24 Maret 2020. Diakses 16 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=9rWAEiUOPHO>
- Penyuluh Pertanian Lapangan. 2020. Waspada! Benarkah Hujan Penyebab Utama Penyebaran Penyakit Tanaman? Seri pH Tanah Pertanian. Youtube, 31 Oktober 2020. Diakses 6 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=tf4-xoN9MoM>
- Permaculture life. 2022. Petani Melon Gagal Panen di Musim Hujan. Youtube, 2 Februari 2022. Diakses 2 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=UaqWI47znLs>
- Perum Perhutani. 2011. Pengolahan Gondorukem dan Terpentin, Produk Non Kayu Unggulan Perhutani. Youtube 13 Desember 2011. Diakses tanggal 5 November <https://www.youtube.com/watch?v=9Pmas7hSZug>
- Petani Polycultur. 2021. Modal atau Biaya Awal Tanam Cabai. Youtube, 10 April 2021. Diakses 3 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=w3TTftfyvkI>
- Pratiwi, ZDA. 2021. Identifikasi Faktor Biotik & Abiotik Pada Tanaman Kedelai. Youtube, 22 September 2021. Diakses 6 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=yJYr1jII2ho>
- Purba P. R, Titiaryanti N. M, dan Rusmasini U. K. 2017. Pengaruh Beberapa Cara Merunduk Terhadap Pertumbuhan Mucuna brateata. Jurnal Agromast. 2(1): 1-6.
- Pustaka Kementerian Pertanian. 2020. Ayo Buat dan Gunakan Kompos. Youtube, 26 November 2020. Diakses 22 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=s66d2FXvsyA>
- Pustaka Kementerian Pertanian. 2017. Biopestisida Untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kedelai. Youtube, 29 Desember 2017. Diakses 22 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=NP3ZCiAYABQ>
- Pustaka Kementerian Pertanian. 2013. Teknologi Produksi Benih Jagung Hibrida. Youtube 29 November 2013. Diakses 10 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=OVaxrzutz4o&t=264s>
- Rahim, A. dan Hastuti, D.R.D. 2005. Sistem Manajemen Agribisnis. Makassar. Universitas Negeri Makassar.
- Rai, I Nyoman. 2018. Dasar-dasar Agronomi. Penerbit Percetakan Pelawasari. Denpasar
- Rekayasa Teknologi. 2022. Modern Vanilla Farm Madagaskar: Biggest Producing Vanilla Agriculture. Youtube, 18 Februari 2022. Diakses 1 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=rSQ5PQGDzU0>
- Ritonga, Arya W. Persilangan Buatan (Hibridisasi) Jagung. Youtube 10 April 2020. Diakses 10 Oktober 2020 <https://www.youtube.com/watch?v=sa8aCCfq3Zs&t=3s>
- Rohman, Abdur. 2020. Kuliah Prof. Siti Rozaimah: Pengolahan Limbah pada Industri Pertanian. diambil dari <https://enviro.teknik.unej.ac.id/kuliah-prof-siti-rozaimah-pemanfaatan-kembali-limbah-pada-industri-pertanian/>
- Rusmin, D., Faiza, CS., Ireng D., Satriyas I., 2014. Pengaruh suhu dan media perkecambahan terhadap viabilitas dan vigor benih purwoceng untuk menentukan metode pengujian benih. Bul.Litro, Volume 25, Nomor 1.
- Said, E.G dan Harizt, I. 2001. Manajemen Agribisnis. Jakarta. Ghalia.

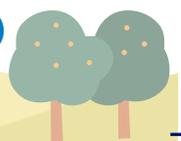
- Saung Tani Zulfa. 2020. Kemandirian Pangan Keluarga//Urban Farming. Youtube, 20 Juli 2020. Diakses 22 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=LYPZq4Dnazi>
- SEAMEO BIOTROP. 2019. Kultur Jaringan Tanaman di SEAMEO BIOTROP. Youtube, 21 Oktober 2019. Diakses 2 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=DesjBSpcHzk>
- Sesanti, Rizka Novi. 2017. Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/ Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Pangan Dan Hortikultura. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Stirman, Y.A., 2021. Bijak Memanfaatkan Lahan melalui Konservasi Air dan Tanah. <http://p3ejawa.menlhk.go.id/article20-bijak-memanfaatkan-lahan-melalui-konservasi-air-dan-tanah-.html> , diakses 2 Oktober 2022.
- Sumihar, Hutapea dan Apriliya, Indah. 2020. Pupuk dan Pemupukan (Part 2). <http://agroteknologi.uma.ac.id/wp-content/uploads/2020/07/MATERI-11.pdf>
- Sulaiman, 2007. Prinsip-Prinsip Pertanian Organik. Materi PPT Pelatihan Inspektur Pangan Organik. Jakarta.
- Sutrisno, A. 2019. Cara Membuat Biogas Dari Kotoran Sapi. Youtube 1 Agustus 2019. Diakses 7 November 2019 <https://www.youtube.com/watch?v=Lpx8b9KzbGo&t=5s>
- Tanam Kuy. 2019. Cara Mudah Okulasi Tanaman. Youtube 20 Juli 2019. Diakses tanggal 11 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=i7-YjcaFA9E&t=211s>
- Tanaman rumah. 2019. Perbandingan Tanaman Cabai Tempat Terbuka dan Teduh. Youtube, 8 Februari 2019. Diakses 3 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=PJTGRnIbThU>
- Tanya Jawab Soal. 2022. Materi Biologi - 9. Bioteknologi (Rekayasa Genetika). Youtube 18 Januari 2022. Diakses tanggal 10 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=ZokDBUGZu-c&t=41s>
- Teknik Pertanian dan Biosistem UGM. 2020. BIAMON: Sistem Monitoring Bioakustik untuk Pengendalian Hama Terpadu-Smart Agriculture Research. Youtube, 22 Oktober 2020. Diakses 3 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=XR-JYdu8tCs>
- Terry, G.R dan Leslie, R.W. 2012. Dasar-Dasar Manajemen. Jakarta. Bumi Aksara
- TGIF TV. 2021. Mengendalikan Kelembaban Tanah, Agar Panen Optimal. Youtube, 2 April 2021. Diakses 5 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=NeO1HENjqTk>
- TirtoID. 2021. Indonesia Krisis Regenerasi Petani Muda. Youtube, 23 April 2021. Diakses 3 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=SBlcFA1am-k>
- TV Tani Indonesia. 2019. Media Tumbuh Jamur Dari Limbah Sagu. Youtube 11 November 2019. Diakses 7 November 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=W2vn-jvSng4&t=6s>
- TV Tani Indonesia. 2020. Budi daya Padi Organik Dengan Metode SRI. Youtube, 22 Juli 2020. Diakses 2 Oktober 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=lPRPued7hDk>
- UGM Channel. 2020. Smart Farming – Implementasi Konsep Pertanian Presisi di Era Industri 4.0. youtube, 3 November 2020. Diakses 24 Desember 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=vYRZY\\_5U6Hs](https://www.youtube.com/watch?v=vYRZY_5U6Hs)
- Utami, 2022. Faktor Edafik, Pengertian Dan Contohnya, <https://www.kompas.com/skola/read/2022/06/29/115912369/faktor-edafik-pengertian-dan-contohnya?page=all> diakses 26 Juli 2022, pukul 13.17 WIB.
- Vegimpact NL. 2020. Pemanenan TSS Animation. Youtube 29 September 2020. Diakses tanggal 17 Desember 2022 <https://www.youtube.com/watch?v=pyfqpf1JODU>



- Wiraatmaja, I. W. (2017). Pembiakan Vegetatif Secara Alamiah dan Buatan.  
[https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pendidikan\\_1\\_dir/ccecf3da58aa295d7a16da5d9d83e93a.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/ccecf3da58aa295d7a16da5d9d83e93a.pdf). Diakses pada tanggal 16 September 2022, pukul 12.15
- Yess Programme. 2022. Sukses di Dunia Peternakan dan Pertanian Tak Membuat Petani Milenial Pelit Ilmu-Kementan Movement. Youtube, 8 Desember 2022. Diakses 4 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=W6zwcIM72S0>
- Yess Programme. 2022. Rayndra Syahdan Mahmudin, Anak Desa Yang Sukses Bangun Desa. Youtube, 22 Februari 2022. Diakses 4 Januari 2023 <https://www.youtube.com/watch?v=Fu1jFynjHoM>
- 3 MFA Collections. 2021. Individu Masyarakat Harus Ambil Bagian Pada Pembenahan Sistem Agribisnis. Youtube, 3 Oktober 2021. Diakses 20 November 2022 [https://www.youtube.com/watch?v=hne\\_0QW9XKo](https://www.youtube.com/watch?v=hne_0QW9XKo)

## Daftar Sumber Gambar

- Anischan Gani. 2021. Bagan Warna Daun. [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/199457/Ses3-Leaf-colour-chart.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0008/199457/Ses3-Leaf-colour-chart.pdf) diakses tanggal 11 Desember 2022
- Arafuru. 2022. Kelebihan dan Kekurangan Eceng Gondok. <https://arafuru.com/furnitur/kelebihan-dan-kekurangan-kerajinan-eceng-gondok.html> diakses 08 Januari 2023
- Bautista, Ofelia K. 1990. Postharvest Technology for Southeast Asian Perishable Crops. Technology and Livelihood Resource Centre. Los Banos. The Philippines.
- Firdaus, M.2008. Manajemen Agribisnis. Jakarta. Bumi Aksara
- Heslop-Harrison J. 1959 . Apomixis, environment and adaptation. In: Biosystematics Symposium of the Ninth International Botanical Congress, Montreal, Canada, August 19-29th 1959 <https://www.pupuk-indonesia.com/> diakses 25 November 2022
- Jonathan Bauwens. 2016. Chalcid wasp parasitoids (Trichogamma sp.) – DSC\_2982. sgmacro.blogspot.com
- KATAM. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.litbang.katamter\\_padu](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.litbang.katamter_padu) diakses tanggal 10 Desember 2022
- Paristiyanti Nurwardani. 2008. Teknik Pembibitan dan Produksi Benih. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta
- Prasanta Neog. 2017. Why & How To Use Ladbroke Soil Blockers For Seed Starting. <https://www.growjourney.com/use-ladbroke-soil-blockers-seed-starting/> diakses 7 Januari 2023
- PT. Syngenta Indonesia. 2021. Petani Apps. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.syngenta.commercial&hl=id&gl=US&pli=1> diakses 2 Januari 2023
- Sesanti, Rizka Novi. 2017. Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/ Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Pangan Dan Hortikultura. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Tim P4TK Pertanian. 2013. Modul Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif. P4TK Pertanian. Cianjur
- Tuter, Alfreds. 2022. Kementan Sebut Produksi Hortikultura Indonesia Meningkat. <https://www.rri.co.id/nasional/102441/kementan-sebut-produksi-hortikultura-indonesia-meningkat> diakses 5 Januari 2023
- Yasyi, Dini N. 2020. Sektor Pertanian Indonesia Terbukti Kebal Pandemi Covid-19. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2020/08/06/sektor-pertanian-indonesia-terbukti-kebal-pandemi-covid-19>. Diakses tanggal 15 Januari 2023
- Zaenudin. 2021 5 Tepat (5 T) Pemupukan. <https://pertanian-mesuji.id/5-tepat-5-t-pemupukan/> diakses tanggal 11 Desember 2022



# Indeks

## A

agripreneur 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 91, 105, 131, 132, 221, 278

agripreneurship 72, 73, 105, 278

alat dan mesin pertanian 30, 31, 35, 84, 90, 129, 259, 278

## B

benih unggul dan benih bermutu 159, 278

biji apomiksis 166, 278

Bioteknologi v, vii, viii, 60, 61, 66, 67, 68, 275, 278

bioteknologi konvensional 60, 61, 62, 68, 278

bioteknologi modern 60, 61, 64, 68, 278

biotik 114, 135, 151, 152, 154, 156, 211, 244, 248, 278

## C

cangkok 181, 185, 278

curah hujan 41, 44, 92, 93, 119, 142, 144, 147, 148, 154, 209, 210, 278

## D

distribusi 4, 5, 14, 46, 54, 85, 90, 97, 225, 227, 235, 236, 237, 238, 239, 247, 248, 249, 253, 259, 278

## E

edafik 135, 136, 137, 141, 142, 154, 156, 270, 276, 278

## F

fenotip 149, 278

fungsi manajemen 1, 3, 8, 9, 14, 15, 16, 23, 25, 26, 129, 278

## G

gapoktan 90, 160, 252, 253, 254, 278

gas rumah kaca 40, 278

gembur 136, 140, 141, 196, 278

gen 60, 61, 64, 149, 151, 169, 278

genotip 149, 278

## H

hewan 34, 57, 60, 113, 114, 119, 125, 137, 140, 151, 154, 203, 211, 266, 278

## I

intensitas cahaya ix, 44, 142, 143, 145, 278

## J

jurusan agribisnis tanaman 100, 278

## K

K3 pada pertanian x, 191, 192, 278

kelembaban 142, 144, 147, 148, 154, 200, 278

kelompok tani 58, 82, 85, 127, 128, 252, 253, 255, 265, 278

kemandirian pangan 46, 50, 51, 68, 278

ketahanan pangan 36, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 68, 278

klimatik 135, 142, 143, 144, 154, 156, 278

krisis pangan 46, 278

kriteria panen 216, 278

kromosom 149, 151, 278

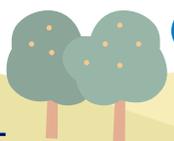
KUD (Koperasi Unit Desa) 252, 278

kultur jaringan 60, 62, 63, 64, 184, 185, 265, 278

## L

lembaga 5, 85, 86, 237, 238, 239, 248, 257, 258, 278

limbah pertanian 243, 244, 245, 246, 247, 248, 278



## M

mahluk hidup 57, 60, 113, 116, 119,  
137, 140, 141, 151, 152, 154, 209,  
263, 264, 265, 266, 278

manajemen agribisnis 3, 8, 9, 10, 14, 15,  
16, 23, 25, 26, 73, 105, 279

manajerial 15, 115, 126, 133, 279

media tanam 5, 55, 181, 183, 196, 198,  
199, 200, 203, 221, 224, 246, 266,  
267, 279

mikroorganisme 56, 57, 61, 62, 68, 125,  
126, 151, 154, 192, 211, 263, 265,  
267, 279

mineral anorganik 136, 140, 279

mineral organik 136, 140, 279

## O

okulasi 182, 185, 279

okupasi 100, 101, 102, 279

organ khusus 166, 279

## P

pelaku usaha pertanian 74, 126, 279

peluang usaha agribisnis 88, 98, 279

pemanenan 18, 114, 163, 164, 215, 216,  
217, 218, 219, 279

pemasaran 4, 5, 6, 10, 14, 15, 17, 21, 51,  
54, 75, 79, 85, 90, 92, 97, 106, 127,  
132, 180, 225, 233, 235, 236, 237,  
238, 239, 247, 248, 249, 252, 254,  
259, 279

pembiakan generatif 160, 162, 178, 186,  
199, 200, 222, 279

pembiakan vegetatif alami 167, 175,  
176, 185, 186, 187, 279

pembiakan vegetatif buatan 176, 177,  
178, 180, 182, 185, 279

pengendalian OPT 52, 54, 57, 200, 202,  
212, 213, 223, 279

perawatan tanaman 201, 202, 214, 215,  
222, 279

persiapan bahan tanam 3, 5, 196, 221,  
279

persiapan lahan 5, 194, 196, 197, 221,  
279

pertanian berkelanjutan 29, 30, 37, 51,  
52, 54, 58, 67, 68, 69, 116, 117, 279

pertanian organik 37, 52, 54, 56, 124,  
125, 243, 279

pertanian tradisional 30, 34, 67, 279

perubahan iklim vii, 29, 40, 41, 42, 43,  
45, 46, 52, 68, 70, 81, 85, 279

petani millennial 81, 86, 279

produksi benih 159, 160, 162, 163, 164,  
185, 186, 279

produksi pertanian 4, 5, 6, 16, 17, 18, 21,  
35, 36, 56, 68, 74, 92, 112, 124, 132,  
243, 248, 249, 253, 267, 279

proses agribisnis tanaman 16, 129, 189,  
229, 279

## R

rekayasa genetik 60, 61, 64, 65, 68, 124,  
159, 164, 165, 185, 279

rhizome 166, 279

risiko pertanian 191, 279

## S

Sambung ix, 177, 182, 183, 279

stek 180, 185, 279

suhu 40, 44, 52, 73, 142, 144, 145, 146,  
147, 148, 154, 169, 184, 200, 209,  
212, 274, 279

sumber daya alam 37, 51, 71, 73, 84, 88,  
95, 105, 111, 115, 116, 117, 119,  
120, 128, 132, 133, 134, 279

## T

tantangan agribisnis tanaman 82, 279

teknologi produksi tanaman vii, 30, 31,  
32, 33, 38, 67, 69, 70, 279

tekstur 136, 137, 138, 140, 279

## U

umbi akar 166, 171, 172, 231, 279

umbi batang 166, 171, 172, 280

umbi lapis 166, 171, 173, 280



## Profil Penulis



Nama lengkap : Ani Susanti, S.Si., M.Sc.  
*Email* : anisusanti12@guru.smk.belajar.id  
Instansi : SMKN 1 Temanggung, Kab.  
Temanggung, Provinsi Jawa Tengah  
BidangKeahlian : Agribisnis Tanaman Perkebunan  
& Biologi

### Riwayat Pekerjaan:

1. 2001 - 2002 : Fasilitator Masyarakat pada Proyek Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan Register 19 Gunung Betung, Bandar Lampung
2. 2004 : Asisten Peneliti
3. 2006 - 2015 : Guru SMKN 2 Temanggung
4. 2016 - sekarang : Guru SMKN 1 Temanggung

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. S1 Biologi, Universitas Gadjah Mada, lulus 2001
2. AKTA IV / AKTA Mengajar, Universitas Muhammadiyah Purworejo, lulus 2003
3. S2 Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, lulus 2014

### Pengalaman menulis buku/modul ajar (5 tahun terakhir):

1. Modul Ajar Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman: “Perkembangan Teknologi Produksi dan Isu-Isu Global Terkait dengan Agribisnis dan Industri Tanaman”, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Kemdikbudristek, 2021
2. Modul Ajar Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman: “Agripreneur, Peluang Usaha & Profesi di Bidang Agribisnis Tanaman”, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Kemdikbudristek, 2021
3. Modul Ajar IPAS, Tema “Menanam Sayuran Secara Hidroponik”, Kemdikbudristek, 2021

## Profil Penulis



Nama lengkap : Yustinanda Rahma Dewi, S.P., M.Pd  
Email : yustinanda@gmail.com  
Instansi : SMKN 1 Kademangan, Kab. Blitar,  
Provinsi Jawa Timur  
BidangKeahlian : Agribisnis Tanaman

### Riwayat Pekerjaan:

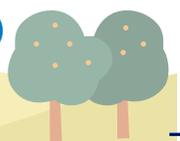
1. Guru Produktif Agribisnis Tanaman SMK Negeri 1 Kademangan, Kab. Blitar, Jawa Timur (2009-sekarang)
2. Instruktur Nasional Keahlian Ganda Kompetensi Keahlian Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (2017)
3. Ketua Jurusan Agribisnis Tanaman SMK Negeri 1 SMK Negeri 1 Kademangan, Kab. Blitar, Jawa Timur (2019-sekarang)

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. S1 Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang (Tahun 2007)
2. S2 Magister Teknologi Pendidikan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya (Tahun 2014)

### Pengalaman Penelitian (5 Tahun Terakhir)

Tahun	Judul Penelitian
2018	Pemanfaatan Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) sebagai media alternatif hidroponik pengganti <i>rockwool</i>
2019	Pipa Pupuk Ergonomis
2021	Sistem Perawatan Anggrek Cerdas dengan IoT
2022	<i>Smart Sistem</i> Vertikultur Aquaponik Dengan Memanfaatkan Asap Cair Sebagai Nutrisi Hidroponik



## Profil Penelaah



Nama lengkap : Dr. Ir. Dwi Rachmina, M.Si  
Email : d\_rachmina@apps.ipb.ac.id  
Instansi : Departemen Agribisnis,  
Fakultas Ekonomi  
dan Manajemen IPB  
BidangKeahlian : Agribisnis

### Riwayat Pekerjaan:

1. Ketua Departemen Departemen Agribisnis, FEM IPB 2014-2023
2. Sekretaris Dep Departemen Agribisnis, FEM IPB 2006-2014
3. Instruktur Pelatihan Agribisnis IPB International Certified Training PT Global Scholarship Services Indonesia 2017-2022
4. Ketua PP AAI Asosiasi Agribisnis Indonesia (AAI) 2019-2023
5. Ketua dan Bendahara Umum PP Perhepi Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI) 2011-2024

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. Sarjana Agribisnis, Institut Pertanian Bogor Tahun 1987
2. Magister Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor Tahun 1994
3. Doktor Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor Tahun 2012

### Pengalaman menulis buku/modul ajar (5 tahun terakhir):

1. Bunga Rampai Rantai Pasok Pertanian Specialty Kopi Indonesia di Pasar Global, Penerbit Penebar Swadaya, Trubus Bina Swadaya Grup Tahun 2023
2. Efisiensi Teknis Usaha Tani Bawang Merah di Provinsi Aceh, JIPI, LPPM IPB. Vol. 28/1, hal 114-122. Tahun 2022
3. Link:  
<https://scholar.google.com/citations?user=Kj9KMy4AAAAJ&hl=en>

## Profil Penelaah



Nama lengkap : Azizatun Nurhayati, S.P.,M.Sc  
*Email* : azizatun.nurhayati@ugm.ac.id  
Instansi : Prodi Ekonomi Pertanian dan  
Agribisnis, Fak.Pertanian, UGM  
BidangKeahlian : Agribisnis

### Riwayat Pekerjaan:

1. Tim Jaminan Mutu Prodi Ekonomi Pertanian dan Agribisnis Tahun 2018-2022

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. S1 Universitas Gadjah Mada Program Studi Agribisnis Tahun 2014
2. S2 Magister Universitas Gadjah Mada Magister Manajemen Agribisnis 2016

### Pengalaman Penelitian (5 Tahun Terakhir)

Link:

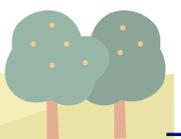
<https://scholar.google.co.id/citations?user=loDppPwAAAAJ&hl=en>

### Patent

1. 2019 - Hak Cipta: “Rektanigama” (REKAM USAHA TANI GADJAH MADA) - Pencatatan Usaha Tani Berbasis Website
2. 2021 - Hak Cipta: “Rektanigama” (Rekam Usaha Tani Gadjah Mada) untuk Padi - Aplikasi Pencatatan Usaha Tani Berbasis Android
3. 2022 - Hak Cipta Logo dan Merk: “Rektanigama” (Rekam Usaha Tani Gadjah Mada)
4. 2022 - Hak Cipta: “Rektanigama” (Rekam Usaha Tani Gadjah Mada) untuk bawang merah - Aplikasi Pencatatan Usaha Tani berbasis Android

### Pengalaman

1. 2022 - Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani Tebu Melalui Revitalisasi SOP dan Kemitraan
2. 2022 - Negotiating Childhood around Pacific Rim (Canada-New Zealand-Indonesia)



## Profil Editor



Nama lengkap : Reni Ambarwati, S.Si., M.Sc.  
Email : reniambarwati@unesa.ac.id  
Instansi : Universitas Negeri Surabaya  
BidangKeahlian : Biologi

### Riwayat Pekerjaan:

1. 2004-2015 : Editor di Airlangga University Press
2. 2006-sekarang : Staf Pengajar di Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. S1 Biologi, Universitas Airlangga, lulus 1999
2. S2 Biologi, Universitas Gadjah Mada, lulus 2010

### Pengalaman mengedit buku dan terbitan lainnya:

1. 2004-2015 : Editor di Airlangga University Press
2. 2012-sekarang : *Editor in Chief* LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi
3. 2019-sekarang : *Managing Editor* Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya
4. 2012-sekarang : Reviewer jurnal ilmiah nasional dan internasional

### Pengalaman menulis buku atau terbitan lainnya:

1. Buku Ajar Protozoologi, Unesa Press, 2017
2. Buku Ajar Parasitologi, Unesa Press, 2018
3. Teori dan Praktik Sistematika Hewan Jilid 1, Unesa Press, 2019.
4. Teori dan Praktik Sistematika Hewan Jilid 2, Unesa Press, 2019
5. Buku Ajar Entomologi, Unesa Press, 2020
6. Terbitan ilmiah lainnya:  
<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=uQLJHa4AAAAJ>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216337498>

## Profil Ilustrator



Nama lengkap : Agus Safitri

Email : agus.ozzie@gmail.com

Instansi : -

BidangKeahlian : Ilustrator

### Riwayat Pekerjaan:

1. Ilustrator komik di PT Indosatria d/a Jln. Puyuh Timur EH IV No. 18 Bintaro Jaya V (1999-2001)
2. Ilustrator di PT Galaxy Puspa Mega d/a Jln, Curug Raya No.26 Permata Timur, Jati Wariungin Bekasi (2004-2010)
3. Ilustrator Senior di PT Balai Pustaka (Persero) d/a Jln. Bunga No. 8-8A, Matraman Jakarta Timur (2010-sekarang)

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. Lulus SD tahun1992
2. Lulus SMP tahun 1995
3. Lulus STM tahun 1998

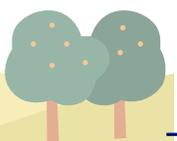
### Pengalaman mengilustrasi buku:

1. Air Mata sang PohonPurba oleh: Naning Pranototahun 2011 (PT Balai Pustaka)
2. Berterima Kasih pada Bintang oleh Veronica tahun 2011 (PT Balai Pustaka)
3. Puteri Cinde Sari oleh Baheramsjah Taib dan HaksanWirasuta tahun 2012 (PT Balai Pustaka)
4. Petualangan Kancil oleh Adi Buanatahun 2012 (PT Balai Pustaka)
5. Mengukir Masa Depan oleh Nidhoen Sriyanto tahun 2012 (PT Balai Pustaka)

### Informasi lain:

Facebook: Agus Safitri

Instagram: Agus Safitri



## Profil Desainer



Nama lengkap : Riswan Widiarto  
*Email* : akashira234@gmail.com  
Instansi : Universitas Negeri Surabaya  
BidangKeahlian : Desainer

### Riwayat Pekerjaan:

1. Layouter Penerbit Puspa Swara Tahun 2012 - 2014
2. Desainer Grafis Media Bintang Indonesia Tahun 2014 - 2018
3. Freelancer 2018 - Sekarang

### Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. Moders School of Design Tahun 2016

### Pengalaman mendesain buku:

1. Cerita Putri Gema, Kemendikbud, Tahun 2019.
2. Mengusir Monster Gelitik, Kemendikbud, Tahun 2022.
3. Tenang, Ayah sedang Tidur! Kemendikbud, Tahun 2022.
4. Anak Zaman Now? No Narkoba! Mediantara Semesta, 2019
5. Basket: Olahraga yang Menguji Daya Tahan Tubuh, Mediantara Semesta, 2019

### Pengalaman mendesain terbitan selain buku:

1. Majalah Halo Indonesia, Halo Indonesia, 2022-Sekarang.
2. Emagazine Citra Maja Raya Times, Citra Raya Times 2021-Sekarang