



Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si. | Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P.  
Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si | Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si | Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P  
Putri Mariska Fahmi, M.P | Nurmala Dewi, S.P., M.Si | Nabillah Anissa, S.P., M.P  
Supriyanto, S.P., M.M

Editor: Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed.

# BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN



# **BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN**

## **Penulis:**

Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si.  
Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P  
Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si  
Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si  
Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P  
Putri Mariska Fahmi, M.P  
Nurmala Dewi, S.P., M.Si  
Nabillah Anissa, S.P., M.P  
Supriyanto, S.P., M.M

## **Editor:**

Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed.



**MENARA PRESS INDONESIA**

# BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN

## Penulis:

Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si.  
Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P  
Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si  
Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si  
Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P  
Putri Mariska Fahmi, M.P  
Nurmala Dewi, S.P., M.Si  
Nabillah Anissa, S.P., M.P  
Supriyanto, S.P., M.M

---

**Editor:** Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed.

**Penyunting:** Pegi Syahri Rahmadhianas, S.H

**Desain Sampul dan Tata Letak:** Diana Fitri, S.Ds., M.Sn.

---

## Diterbitkan oleh:

Menara Press Indonesia  
Anggota IKAPI No. 063/SBA/2024  
Perumahan Pasadena Residence Blok K No.8, Kel. Lubuk  
Minturun,  
Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat  
Email: [menarapressindonesia@gmail.com](mailto:menarapressindonesia@gmail.com)  
Website: [www.menarapress.com](http://www.menarapress.com)

---

**ISBN: 978-634-7660-07-7**

---

Cetakan pertama, Maret 2026

---

© Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi, Sebagian atau seluruh  
isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.



# KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul *Budidaya Tanaman Perkebunan* ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu sumber referensi yang diharapkan dapat membantu mahasiswa, peserta didik, penyuluh, serta praktisi di bidang pertanian dan perkebunan dalam memahami konsep dan praktik budidaya tanaman perkebunan secara komprehensif.

Tanaman perkebunan memiliki peran strategis dalam pembangunan pertanian nasional karena berkontribusi besar terhadap perekonomian, penyerapan tenaga kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai prinsip-prinsip budidaya, mulai dari persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, hingga panen dan pascapanen, menjadi hal yang sangat penting. Buku ini disusun dengan bahasa yang sederhana dan sistematis agar mudah dipahami, serta dilengkapi dengan konsep teoritis dan penerapannya di lapangan.

Akhir kata, semoga buku *Budidaya Tanaman Perkebunan* ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik budidaya tanaman perkebunan di Indonesia. Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan buku ini.

Lampung, Maret 2026  
Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN .....</b>	<b>1</b>
<b>Oleh: Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si.....</b>	<b>1</b>
A. Peran Strategis Tanaman Perkebunan .....	1
B. Budidaya Tanaman Perkebunan .....	3
C. Rangkaian Kegiatan Budidaya Tanaman Perkebunan yang Terencana .....	5
D. Karakteristik Tanaman Perkebunan .....	7
E. Tantangan Budidaya Tanaman Perkebunan .....	13
F. Penerapan Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan .....	14
G. Model Pertanian Terpadu Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan .....	17
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>19</b>
<b>BAB 2 TEKNIK DASAR BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN .....</b>	<b>20</b>
<b>Oleh: Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P .....</b>	<b>20</b>
A. Jenis Tanaman Perkebunan di Indonesia .....	20
B. Teknik Perbanyakkan Tanaman Perkebunan .....	27
C. Pola Tanam dan Penanaman .....	30

D. Pupuk dan Pemupukan.....	33
E. Pengendalian Gulma .....	36
F. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	38
G. Irigasi .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>BAB 3 PERBENIHAN DAN PEMBIBITAN TANAMAN</b>	
<b>PERKEBUNAN .....</b>	<b>44</b>
<b>Oleh: Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si.....</b>	<b>44</b>
A. Pendahuluan .....	44
B. Pembenihan Tanaman Perkebunan.....	45
C. Pembibitan Tanaman Perkebunan.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>BAB 4 BUDIDAYA TANAMAN KARET.....</b>	<b>65</b>
<b>Oleh: Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si .....</b>	<b>65</b>
A. Pendahuluan .....	65
B. Morfologi Tanaman Karet.....	66
C. Macam-Macam Varietas Tanaman Karet.....	69
D. Tahapan Budidaya Tanaman Karet.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>BAB 5 BUDIDAYA TANAMAN KELAPA SAWIT .....</b>	<b>82</b>
<b>Oleh: Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P .....</b>	<b>82</b>
A. Pendahuluan .....	82
B. Botani dan Morfologi Tanaman Kelapa Sawit.....	84
C. Syarat Tumbuh dan Lingkungan Optimal Tanaman Kelapa Sawit.....	87

D. Varietas Unggul dan Sistem Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit.....	91
E. Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit.....	94
F. Budidaya Sawit di Lahan Khusus.....	97
G. Sistem Agroforestri Kelapa Sawit.....	100
H. Panen dan Pascapanen .....	103
I. Sosio-Ekonomi Usahatani Kelapa Sawit.....	105
J. Tantangan dan Prospek Industri Sawit.....	108
K. Penutup.....	110
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>112</b>
<b>BAB 6 BUDIDAYA TANAMAN KOPI .....</b>	<b>115</b>
<b>Oleh: Putri Mariska Fahmi, M.P .....</b>	<b>115</b>
A. Pendahuluan .....	115
B. Pengantar Budidaya Tanaman Kopi .....	116
C. Jenis dan Karakteristik Tanaman Kopi .....	117
D. Syarat Tumbuh dan Lingkungan .....	121
E. Bahan Tanam dan Perbanyakan .....	122
F. Pembibitan Tanaman Kopi.....	123
G. Penanaman di Lapangan .....	124
H. Pemeliharaan Tanaman Kopi .....	125
I. Panen Kopi.....	129
J. Pascapanen Kopi .....	130
K. Hilirisasi dan Mutu Kopi.....	131
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>133</b>
<b>BAB 7 BUDIDAYA TANAMAN KAKAO .....</b>	<b>134</b>

<b>Oleh: Nurmala Dewi, S.P., M.Si.....</b>	<b>134</b>
A. Pendahuluan .....	134
B. Mengenal Tanaman Kakao .....	134
C. Syarat Tumbuh.....	139
D. Teknik Budidaya.....	140
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>147</b>
<b>BAB 8 BUDIDAYA TANAMAN TEBU .....</b>	<b>149</b>
<b>Oleh: Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P .....</b>	<b>149</b>
A. Pendahuluan .....	149
B. Botani dan Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu .....	152
C. Syarat Tumbuh dan Kesesuaian Lahan .....	154
D. Varietas Unggul dan Sistem Pembibitan Tebu .....	155
E. Persiapan Lahan dan Teknik Penanaman .....	158
F. Pemeliharaan Tanaman Tebu .....	160
G. Pengendalian Gulma, Hama, dan Penyakit.....	161
H. Pengelolaan Tebu Ratoon (Keprasan) .....	163
I. Panen, Kemasakan, dan Penanganan Pascapanen.....	165
J. Budidaya Tebu Berkelanjutan ( <i>Good Agricultural         Practices/GAP</i> ) .....	167
K. Penutup.....	169
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>171</b>
<b>BAB 9 PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT         TANAMAN PERKEBUNAN.....</b>	<b>172</b>
<b>Oleh: Nabillah Anissa, S.P., M.P .....</b>	<b>172</b>
A. Pendahuluan .....	172

B.	Pengendalian Hama Karet .....	173
C.	Pengendalian Penyakit Karet .....	175
D.	Pengendalian Hama Kelapa Sawit.....	178
E.	Pengendalian Busuk Pangkal Batang .....	180
F.	Pengendalian Hama Kopi.....	183
G.	Pengendalian Penyakit Kopi.....	186
H.	Pengendalian Hama Kakao.....	188
I.	Pengendalian Penyakit Kakao.....	191
J.	Pengendalian Hama Tebu .....	194
K.	Pengendalian Penyakit Tebu .....	197
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>200</b>
<b>BAB 10 TANTANGAN DAN PROSPEK PERKEBUNAN DI INDONESIA .....</b>		<b>205</b>
<b>Oleh: Supriyanto, S.P., M.M .....</b>		<b>205</b>
A.	Pendahuluan .....	205
B.	Tantangan Perkebunan di Indonesia .....	207
C.	Prospek Perkebunan di Indonesia .....	209
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>216</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>217</b>

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bibit kelapa sawit bersertifikat sebagai bahan tanam budidaya .....	6
Gambar 1. 2 Persiapan <i>pre nursery</i> kopi arabika.....	6
Gambar 1. 3 Penanganan pasca panen kopi .....	7
Gambar 1. 4 Drone pemupukan dan pemetaan.....	15
Gambar 1. 5 Alat sensor unsur hara dalam tanah berbasis IoT.....	16
Gambar 2. 1 Perbanyak tanaman secara generatif sawit.....	28
Gambar 2. 2 Perbanyak vegetatif pada kopi dan karet.....	29
Gambar 2. 3 Pola tanam monokultur kelapa sawit.....	30
Gambar 2. 4 Pola tanam polikultur tanaman pokok kopi...	31
Gambar 3. 1 Pembibitan <i>pre nursery</i> .....	56
Gambar 3. 2 Pembibitan utama ( <i>main nursery</i> ) .....	57
Gambar 5. 1 Pohon Kelapa Sawit .....	85
Gambar 6. 1 Morfologi tanaman kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa.....	117
Gambar 6. 2 Morfologi Batang Tanaman Kopi.....	118
Gambar 6. 3 Teknik sambung pucuk tanaman kopi .....	123
Gambar 6. 4 Persemaian bibit kopi.....	124
Gambar 6. 5 Skema jarak tanam kopi.....	125
Gambar 6. 6 Pangkas Bentuk Tunggal ‘Mersi’ .....	127
Gambar 6. 7 Tingkat kematangan buah kopi.....	130
Gambar 6. 8 Metode Pengolahan Biji Kopi.....	131
Gambar 8. 1 Rumpun Tanaman Tebu.....	152
Gambar 10. 1 <i>National commodity maps of 2019 using the best RF algorithm (N=100)</i> .....	206
Gambar 10. 2 Peta perbandingan perkebunan padi (A) dan kelapa sawit (B) dengan data referensi resmi .....	207

Gambar 10. 3 Tantangan Perkebunan di Indonesia .....	208
Gambar 10. 4 Sebaran produksi kelapa sawit dan kopi Indonesia.....	211
Gambar 10. 5 Sebaran produksi Kakao dan karet di Indonesia.....	212
Gambar 10. 6 Data Volume Eksport dan Negara tujuan eksport CPO di Indonesia .....	213
Gambar 10. 7 Data Volume Eksport dan Negara tujuan eksport kopi di Indonesia.....	214
Gambar 10. 8 Data Volume Eksport dan Negara tujuan eksport coklat di Indonesia.....	215

# DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kesesuaian Iklim beberapa komoditas tanaman perkebunan.....	12
Tabel 6. 1 Perbandingan karakteristik kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa) .....	118
Tabel 6. 2 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi .....	121
Tabel 6. 3 Kriteria bibit kopi siap tanam.....	124
Tabel 6. 4 Hama dan penyakit utama tanaman kopi .....	129
Tabel 6. 5 Parameter mutu kopi.....	131
Tabel 6. 6 Nilai cacat biji kopi.....	132
Tabel 7. 1 Dosis Pemberian Pupuk Majemuk Untuk TBM (Tanaman Belum Menghasilkan) .....	142



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN**

**Oleh: Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si.**

### **A. Peran Strategis Tanaman Perkebunan**

Tanaman perkebunan merupakan sektor strategis dalam perekonomian nasional karena memberikan kontribusi yang nyata terhadap pembentukan produk domestik bruto (PDB), penciptaan lapangan kerja, serta peningkatan devisa negara melalui kegiatan ekspor komoditas unggulan. Berbagai komoditas perkebunan, antara lain kelapa sawit, karet, kopi, kakao, teh, dan tebu, berperan tidak hanya sebagai sumber pendapatan bagi jutaan rumah tangga petani, tetapi juga sebagai penggerak berkembangnya industri hilir dan penguatan rantai nilai agribisnis nasional, sehingga mampu meningkatkan daya saing produk Indonesia di pasar internasional. Selain itu, sektor perkebunan memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan wilayah perdesaan, menekan tingkat kemiskinan, serta menjaga stabilitas sosial ekonomi, khususnya di kawasan sentra produksi. Karakteristik padat karya dan berbasis pada pemanfaatan sumber daya lokal, pengembangan tanaman perkebunan secara berkelanjutan

menjadi instrumen penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan di Indonesia.

Sektor tanaman perkebunan menempati posisi strategis sebagai salah satu penopang utama perekonomian Indonesia, ditunjukkan oleh kontribusinya yang besar terhadap pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), penyediaan lapangan kerja, serta perolehan devisa negara melalui ekspor komoditas unggulan. Data terkini menunjukkan bahwa sektor perkebunan memberikan kontribusi sekitar 41,57% terhadap total PDB sektor pertanian dengan nilai tambah mencapai Rp735,91 triliun pada tahun 2023, yang menegaskan perannya yang dominan dalam sistem agribisnis nasional. Di sisi lain, nilai ekspor komoditas utama perkebunan seperti kelapa sawit, kakao, kopi, dan karet mencapai sekitar Rp622,36 triliun pada tahun 2022 atau setara dengan 92% dari total ekspor sektor pertanian, sehingga menjadikan sektor ini sebagai salah satu sumber devisa utama bagi negara. Secara khusus, komoditas kelapa sawit sebagai produk unggulan nasional berkontribusi signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja, dengan melibatkan sekitar 16 juta pekerja dan 2,4 juta petani swadaya, serta memberikan sumbangan hingga 10,18% terhadap total ekspor nonmigas Indonesia. Kontribusi tersebut tidak hanya mencerminkan peran penting sektor perkebunan dalam perekonomian makro, tetapi juga menunjukkan dampaknya terhadap pembangunan wilayah perdesaan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat di daerah sentra produksi. Oleh karena itu, pengembangan tanaman perkebunan yang

berkelanjutan menjadi strategi kunci dalam meningkatkan daya saing nasional, memperkuat nilai tambah agribisnis, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif.

## **B. Budidaya Tanaman Perkebunan**

### **1. Tujuan**

Budidaya tanaman perkebunan dilaksanakan dengan tujuan menghasilkan komoditas perkebunan yang berdaya hasil tinggi, bermutu, dan memiliki nilai ekonomi, dengan tetap berlandaskan pada prinsip keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam. Sasaran utama kegiatan budidaya mencakup peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani, peningkatan pendapatan serta kesejahteraan petani, serta pemenuhan kebutuhan bahan baku bagi industri dan pasar ekspor. Selain itu, pengembangan budidaya tanaman perkebunan diarahkan untuk mendukung pembangunan pertanian nasional melalui perluasan kesempatan kerja, penguatan pembangunan wilayah perdesaan, serta peningkatan daya saing komoditas perkebunan di tingkat global. Oleh karena itu, tujuan budidaya tanaman perkebunan tidak hanya berorientasi pada aspek ekonomi, tetapi juga mencakup dimensi sosial dan lingkungan secara terpadu.

### **2. Prinsip**

Prinsip pengelolaan budidaya tanaman perkebunan bertumpu pada kesesuaian agroekosistem, penerapan teknologi budidaya yang tepat guna, serta manajemen usaha yang efisien dan berorientasi pada keberlanjutan.

Kesesuaian agroekosistem diwujudkan melalui pemilihan jenis komoditas dan varietas yang adaptif terhadap kondisi iklim, karakteristik tanah, dan topografi wilayah setempat. Prinsip lainnya meliputi penggunaan bahan tanam unggul dan bersertifikat, penerapan pemupukan secara berimbang, pengelolaan sumber daya air yang efektif, serta penerapan pengendalian organisme pengganggu tanaman secara terpadu. Budidaya tanaman perkebunan perlu mengintegrasikan prinsip pertanian berkelanjutan, yang mencakup efisiensi penggunaan input produksi, konservasi tanah dan air, serta penerapan praktik budidaya yang ramah lingkungan guna menjamin keberlanjutan produksi dan kelestarian sumber daya alam.

### **3. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup budidaya tanaman perkebunan mencakup keseluruhan rangkaian kegiatan produksi tanaman, yang dimulai dari tahap perencanaan usaha, penyediaan bahan tanam, dan persiapan lahan, hingga kegiatan penanaman, pemeliharaan tanaman, panen, serta penanganan pascapanen. Kegiatan pemeliharaan meliputi pemupukan, pengendalian gulma, pengelolaan organisme pengganggu tanaman, pemangkasan, serta pengaturan air dan naungan yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing komoditas. Selain aspek teknis, budidaya tanaman perkebunan juga melibatkan dimensi manajerial, antara lain penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP), pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta kegiatan pencatatan dan evaluasi sebagai dasar

pengambilan keputusan. Seluruh tahapan tersebut saling berkesinambungan dan berperan penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya tanaman perkebunan yang berkelanjutan.

### **C. Rangkaian Kegiatan Budidaya Tanaman Perkebunan yang Terencana**

Rangkaian kegiatan budidaya tanaman perkebunan merupakan suatu sistem pengelolaan yang terintegrasi yang dilaksanakan secara bertahap mulai dari perencanaan hingga penanganan pascapanen dengan tujuan mencapai produktivitas optimal dan keberlanjutan usaha tani. Tahap awal budidaya diawali dengan perencanaan usaha serta analisis kesesuaian lahan yang meliputi penetapan jenis komoditas, evaluasi kondisi agroklimat, karakteristik tanah, dan ketersediaan sumber daya pendukung. Tahap selanjutnya mencakup penyediaan dan persiapan bahan tanam. Melalui pemilihan varietas atau klon unggul, penggunaan benih atau bibit bersertifikat, serta pelaksanaan kegiatan pembibitan sesuai dengan standar teknis yang berlaku.

Tahap berikutnya adalah persiapan lahan dan penanaman, yang meliputi kegiatan pembersihan lahan, pengolahan tanah, pembuatan lubang tanam, serta pengaturan jarak tanam yang disesuaikan dengan karakteristik biologis dan agronomis komoditas perkebunan. Setelah penanaman, kegiatan budidaya dilanjutkan dengan pemeliharaan tanaman yang mencakup

penyulaman, penerapan pemupukan berimbang, pengendalian gulma, pemangkasan, pengelolaan air, serta penerapan pengendalian organisme pengganggu tanaman secara terpadu. Pelaksanaan pemeliharaan yang tepat berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman secara optimal.



**Gambar 1. 1** Bibit kelapa sawit bersertifikat sebagai bahan tanam budidaya



**Gambar 1. 2** Persiapan *pre nursery* kopi arabika

Tahap akhir dalam rangkaian budidaya adalah panen dan penanganan pascapanen, yang meliputi penentuan waktu panen yang tepat, penerapan teknik panen sesuai standar mutu, serta penanganan hasil panen untuk mempertahankan kualitas dan meminimalkan kehilangan hasil. Rangkaian kegiatan budidaya selanjutnya diakhiri dengan kegiatan pencatatan dan evaluasi usaha tani, yang mencakup analisis tingkat produktivitas, efisiensi penggunaan input, serta perbaikan manajemen budidaya pada siklus produksi berikutnya. Seluruh tahapan tersebut saling berkaitan dan menjadi landasan dalam pengelolaan budidaya tanaman perkebunan yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.



**Gambar 1. 3** Penanganan pasca panen kopi

#### **D. Karakteristik Tanaman Perkebunan**

Tanaman perkebunan memiliki ciri khas yang membedakannya dari tanaman pangan dan hortikultura, khususnya dari aspek umur tanaman, pola produksi, serta

skala dan orientasi pengusahaannya. Pada umumnya, tanaman perkebunan tergolong tanaman tahunan dengan masa produktif yang relatif panjang, mulai dari belasan hingga puluhan tahun, sehingga memerlukan investasi awal yang cukup besar serta periode pengembalian modal yang panjang. Karakteristik lainnya ditunjukkan oleh pemanfaatan hasil panen yang sebagian besar ditujukan sebagai bahan baku industri dan komoditas perdagangan, sehingga pengelolaannya menuntut penerapan teknologi budidaya yang tepat, manajemen usaha yang profesional, serta pemenuhan standar mutu secara konsisten. Selain itu, budidaya tanaman perkebunan umumnya dilakukan pada skala lahan yang luas dan terintegrasi dalam sistem agribisnis dari hulu hingga hilir, sehingga sangat dipengaruhi oleh kesesuaian agroekosistem, kondisi iklim, serta praktik pengelolaan lahan. Dengan karakteristik tersebut, pengembangan tanaman perkebunan tidak hanya diarahkan pada peningkatan volume produksi, tetapi juga pada keberlanjutan usaha, efisiensi pemanfaatan sumber daya, serta peningkatan daya saing komoditas di pasar nasional dan global.

Karakteristik tanaman perkebunan memiliki keterkaitan yang erat dengan faktor iklim, mengingat sebagian besar komoditas perkebunan merupakan tanaman tahunan dengan umur panjang dan respons fisiologis yang spesifik terhadap kondisi lingkungan. Unsur iklim, seperti curah hujan, suhu udara, kelembapan relatif, dan intensitas penyinaran matahari, berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan vegetatif, proses pembungaan,

pembentukan hasil, serta masa produktif tanaman perkebunan. Setiap komoditas memiliki kisaran kondisi iklim yang optimum. Sebagai contoh, kelapa sawit dan kakao memerlukan curah hujan yang tinggi dan terdistribusi merata sepanjang tahun, sedangkan kopi dan teh lebih adaptif pada wilayah bersuhu relatif sejuk dan dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian tempat. Ketidaksesuaian antara karakteristik tanaman dan kondisi iklim setempat dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, peningkatan kerentanan terhadap organisme pengganggu tanaman, serta terjadinya gangguan fisiologis tanaman. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan antara karakteristik tanaman perkebunan dan faktor iklim menjadi landasan penting dalam penentuan lokasi budidaya, pemilihan komoditas dan varietas yang sesuai, serta perencanaan pengelolaan budidaya yang adaptif dan berkelanjutan, terutama dalam menghadapi variabilitas dan perubahan iklim.

### **Hubungan karakteristik tanaman perkebunan terhadap unsur iklim**

#### 1. Suhu udara

Suhu udara merupakan salah satu faktor iklim yang berperan dominan dalam mengendalikan proses fisiologis tanaman perkebunan, termasuk fotosintesis, respirasi, dan pembentukan hasil. Setiap komoditas perkebunan memiliki batas suhu minimum, optimum, dan maksimum yang berbeda, sesuai dengan karakteristik genetik serta tingkat adaptasi ekologisnya. Tanaman perkebunan yang

dibudidayakan di dataran rendah, seperti kelapa sawit dan kakao, umumnya menunjukkan pertumbuhan optimal pada suhu rata-rata berkisar antara 24–28 °C, sedangkan komoditas dataran tinggi, seperti kopi arabika dan teh, memerlukan kondisi suhu yang lebih rendah, yaitu sekitar 18–24 °C. Penyimpangan suhu dari kisaran optimum, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, dapat menghambat pertumbuhan tanaman, memperpendek masa produktif, serta menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Dengan demikian, kesesuaian suhu udara menjadi salah satu dasar utama dalam penentuan lokasi dan perencanaan budidaya tanaman perkebunan

## 2. Curah hujan

Curah hujan merupakan faktor iklim yang berperan penting dalam menentukan ketersediaan air bagi tanaman perkebunan, mengingat sebagian besar komoditas perkebunan dibudidayakan pada lahan tadah hujan. Secara umum, tanaman perkebunan membutuhkan curah hujan tahunan yang relatif tinggi dengan distribusi yang merata sepanjang tahun, meskipun tingkat kebutuhannya bervariasi antar komoditas. Komoditas seperti kelapa sawit, kakao, dan karet memerlukan curah hujan berkisar antara 2.000–3.000 mm per tahun, sedangkan kopi dan teh dapat tumbuh optimal pada kondisi curah hujan yang lebih rendah dengan adanya periode kering yang jelas. Pola curah hujan yang tidak merata atau terjadinya periode kekeringan yang berkepanjangan dapat menimbulkan stres air, mengganggu proses pembungaan, serta menurunkan tingkat

produktivitas tanaman. Oleh karena itu, karakteristik pertumbuhan tanaman perkebunan sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan setempat dan menuntut penerapan pengelolaan air yang adaptif dan berkelanjutan.

### 3. Cahaya Matahari

Cahaya matahari berperan sebagai sumber energi utama dalam proses fotosintesis yang menentukan pertumbuhan dan tingkat produksi tanaman perkebunan. Variasi intensitas, kualitas spektrum, serta lama penyinaran cahaya berpengaruh terhadap akumulasi biomassa, proses pembungaan, dan mutu hasil panen. Beberapa komoditas perkebunan, seperti kelapa sawit dan tebu, memerlukan intensitas cahaya yang relatif tinggi untuk mencapai produktivitas optimal, sementara komoditas lain, seperti kopi dan kakao, memiliki toleransi terhadap kondisi ternaungi dan pada fase pertumbuhan tertentu memerlukan naungan. Ketidaksesuaian antara kebutuhan cahaya tanaman dan kondisi lingkungan dapat memicu pertumbuhan vegetatif yang berlebihan atau sebaliknya menghambat pembentukan hasil. Oleh karena itu, pengelolaan cahaya melalui pengaturan jarak tanam dan penerapan sistem naungan merupakan aspek penting dalam budidaya tanaman perkebunan.

**Tabel 1. 1** Kesesuaian Iklim beberapa komoditas tanaman perkebunan

<b>Komoditas</b>	<b>Suhu optimum (°C)</b>	<b>Curah hujan optimum (mm)</b>	<b>Kebutuhan cahaya</b>	<b>Keterangan agroekologi</b>
Kelapa sawit	24-28	2000-3000	Tinggi (tanpa naungan)	Cocok dataran rendah, hujan merata sepanjang tahun
Kakao	22-28	1500-2500	Sedang (perlu naungan)	Sensitif terhadap kekeringan dan radiasi tinggi
Kopi Arabika	18-24	1500-2000	Sedang (naungan parsial)	Dataran tinggi, suhu sejuk
Kopi Robusta	22-26	2000-3000	Sedang-tinggi	Lebih toleran suhu tinggi
Karet	25-30	2000-3000	tinggi	Tidak tahan genangan dan kekeringan panjang
Teh	18-25	2000-4000	sedang	Dataran tinggi, kelembapan tinggi
Tebu	25-30	1500-2500	tinggi	Perlu periode kering saat pemasakan

(Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan (2023) - Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Perkebunan)

Tabel kesesuaian iklim tersebut menggambarkan bahwa setiap komoditas perkebunan memiliki kebutuhan iklim yang spesifik, sejalan dengan karakteristik fisiologis

dan ekologis tanaman. Kesesuaian antara faktor suhu, curah hujan, dan intensitas penyinaran dengan kebutuhan tanaman menjadi salah satu penentu utama keberhasilan budidaya serta keberlanjutan produktivitas dalam jangka panjang. Sebaliknya, ketidaksesuaian kondisi iklim dapat menimbulkan stres lingkungan yang berdampak pada terganggunya pertumbuhan, penurunan hasil, serta meningkatnya kerentanan tanaman terhadap serangan organisme pengganggu. Oleh karena itu, tabel kesesuaian iklim berfungsi sebagai instrumen penting dalam perencanaan pengembangan komoditas perkebunan, penetapan lokasi budidaya yang tepat, serta perumusan strategi adaptasi terhadap variabilitas dan perubahan iklim.

### **E. Tantangan Budidaya Tanaman Perkebunan**

Budidaya tanaman perkebunan saat ini menghadapi tantangan biofisik yang semakin kompleks, terutama sebagai dampak dari perubahan iklim global dan degradasi sumber daya alam. Perubahan pola curah hujan, peningkatan suhu udara, serta meningkatnya frekuensi kejadian iklim ekstrem, seperti kekeringan dan banjir, memberikan pengaruh langsung terhadap pertumbuhan, respons fisiologis, dan tingkat produktivitas tanaman perkebunan. Kondisi tersebut juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas lahan melalui proses erosi, pencucian unsur hara, serta berkurangnya kandungan bahan organik tanah. Di samping itu, ketidaksesuaian lahan akibat alih fungsi lahan dan penerapan praktik budidaya yang kurang

memperhatikan prinsip konservasi semakin memperberat upaya menjaga keberlanjutan sistem produksi perkebunan.

Selain faktor biofisik, tantangan dalam budidaya tanaman perkebunan juga berkaitan erat dengan aspek teknis dan sosial ekonomi. Meningkatnya intensitas serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), termasuk munculnya hama dan penyakit baru serta berkembangnya resistensi terhadap pestisida, menuntut penerapan strategi pengendalian yang lebih terpadu dan berwawasan lingkungan. Pada perkebunan rakyat, keterbatasan akses terhadap benih unggul, teknologi budidaya, sumber permodalan, serta informasi pasar menjadi faktor pembatas utama yang berdampak pada rendahnya produktivitas dan efisiensi usaha tani. Oleh karena itu, pengembangan budidaya tanaman perkebunan ke depan memerlukan pendekatan holistik yang mengintegrasikan inovasi teknologi, pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan, serta penguatan kapasitas sumber daya manusia guna meningkatkan daya saing dan ketahanan sektor perkebunan.

## **F. Penerapan Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan**

Penerapan teknologi dalam budidaya tanaman perkebunan merupakan faktor strategis dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, khususnya di tengah keterbatasan sumber daya dan meningkatnya tekanan lingkungan. Berbagai teknologi budidaya, seperti

pemanfaatan varietas unggul, teknik perbanyak tanaman bermutu, pemupukan berimbang berbasis analisis tanah, serta pengelolaan air yang efektif berperan penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman perkebunan. Melalui penerapan teknologi yang selaras dengan karakteristik agroekosistem setempat, kegiatan budidaya dapat dilaksanakan secara lebih terencana, efisien, dan adaptif terhadap perubahan iklim, sehingga mampu menjaga keberlanjutan dan stabilitas produksi dalam jangka panjang.



**Gambar 1. 4** Drone pemupukan dan pemetaan

Selain berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas, penerapan teknologi budidaya juga mendukung keberlanjutan sistem perkebunan. Pendekatan teknologi, seperti pengendalian organisme pengganggu tanaman secara terpadu, konservasi tanah dan air, serta pemanfaatan pupuk organik dan hayati, dapat meminimalkan dampak negatif kegiatan budidaya terhadap lingkungan. Teknologi tersebut tidak hanya berperan dalam pelestarian sumber daya alam, tetapi juga meningkatkan

kesehatan tanaman serta mengurangi ketergantungan terhadap input kimia sintetis. Dengan demikian, penerapan teknologi budidaya yang berorientasi pada keberlanjutan menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem perkebunan yang ramah lingkungan dan berdaya saing.



**Gambar 1. 5** Alat sensor unsur hara dalam tanah berbasis IoT

Dari perspektif sosial ekonomi, adopsi teknologi budidaya tanaman perkebunan turut berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi usaha dan pendapatan pelaku perkebunan, terutama pada perkebunan rakyat. Pemanfaatan mekanisasi, teknologi informasi, serta sistem manajemen budidaya berbasis data mampu meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan dan menekan biaya produksi. Di samping itu, penerapan teknologi budidaya mendorong peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui proses pembelajaran dan inovasi yang

berkelanjutan. Oleh karena itu, penerapan teknologi budidaya tanaman perkebunan tidak hanya penting dari aspek teknis produksi, tetapi juga memiliki peran strategis dalam memperkuat ketahanan ekonomi, daya saing, dan keberlanjutan sektor perkebunan.

## **G. Model Pertanian Terpadu Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan**

Model pertanian terpadu merupakan pendekatan pengelolaan usaha tani yang mengintegrasikan berbagai subsektor pertanian, seperti tanaman perkebunan dan peternakan, dalam satu sistem yang saling mendukung dan berkesinambungan. Dalam model ini, hasil samping dan limbah dari kegiatan perkebunan dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak, sementara limbah ternak diolah menjadi pupuk organik yang digunakan kembali untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Pola hubungan timbal balik tersebut menciptakan efisiensi pemanfaatan sumber daya, mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal, serta menekan dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, model pertanian terpadu mampu membangun siklus produksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Selain berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan, model pertanian terpadu juga memiliki nilai strategis dalam meningkatkan ketahanan ekonomi dan sosial pelaku usaha tani. Diversifikasi usaha melalui integrasi perkebunan dan peternakan memberikan sumber pendapatan yang lebih

stabil serta mengurangi risiko kegagalan akibat fluktuasi produksi atau harga komoditas. Oleh karena itu, penerapan model pertanian terpadu merupakan landasan penting dalam pengembangan sistem pertanian berkelanjutan yang adaptif terhadap tantangan pertanian modern.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2025). Statistik Tanaman Perkebunan Tahunan Indonesia 2024: Kelapa Sawit, Kopi, Kakao, Karet, Teh, dan Komoditas Perkebunan Unggulan. Jakarta: BPS.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian RI. (2023). Buku Saku Statistik Pembangunan Perkebunan Indonesia Tahun 2023. Jakarta.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). The State of Agricultural Commodity Markets. Rome: FAO.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020–2024. Jakarta.
- Maryam, A. dkk. (2025). Kontribusi industri perkebunan terhadap PDB dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia. *Journal of Sustainability, Society, and Eco*.
- Pahan, I. (2012). Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Siregar, H., & Wahyuni, S. (2016). Peran sektor perkebunan dalam pembangunan ekonomi Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 34(2), 85–98.
- Wahyudi, T., Panggabean, T. R., & Pujiyanto. (2017). Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya.

# **BAB 2**

## **TEKNIK DASAR BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN**

**Oleh: Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P**

### **A. Jenis Tanaman Perkebunan di Indonesia**

Tanaman perkebunan merupakan jenis tanaman tahunan maupun tanaman semusim yang tujuan pengelolaannya digunakan sebagai usaha perkebunan. Tanaman perkebunan juga sering disebut sebagai tanaman industri sebab hasil tanaman perkebunan menjadi bahan baku pembuatan industri. Seperti contoh tebu menjadi gula, kelapa sawit menjadi olahan minyak sayur, kopi menjadi minuman, lateks digunakan sebagai bahan baku pembuatan karet, kakao sebagai bahan dasar pembuatan cokelat dan nilam dijadikan bahan baku pembuatan farphum dan masih banyak lagi. Oleh sebab itu tanaman perkebunan memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga sangat penting untuk diperhatikan dalam proses budidaya tanamannya agar mendapatkan hasil produksi yang optimal. Berikut merupakan beberapa contoh jenis tanaman Perkebunan yang banyak dikenal di Indonesia:

## 1. Kelapa sawit

Kelapa sawit merupakan tanaman yang tergolong dalam genus *Elaeis* dan termasuk dalam famili *Arecaceae*. Tanaman ini dibudidayakan secara luas dalam sistem pertanian komersial dengan tujuan utama menghasilkan minyak sawit. Kelapa sawit dikenal sebagai tanaman industri karena produk yang dihasilkannya dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak goreng, minyak untuk keperluan industri, hingga sumber energi alternatif berupa bahan bakar. Dalam industri minyak nabati, kelapa sawit memiliki peran strategis karena mampu menjadi pengganti kelapa sebagai sumber bahan baku utama. Tingginya nilai ekonomi dari usaha perkebunan kelapa sawit menjadikan komoditas ini sangat menguntungkan, sehingga mendorong terjadinya alih fungsi hutan dan perkebunan lama menjadi perkebunan kelapa sawit. Saat ini, Indonesia tercatat sebagai produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Di wilayah Indonesia, kelapa sawit tersebar luas di berbagai daerah, antara lain Aceh, pantai timur Sumatra, Jawa, Kalimantan, serta Sulawesi.

## 2. Tebu

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* Linn) (bahasa Inggris: *sugar cane*) adalah tanaman sebagai bahan baku utama gula. Tanaman dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan (*Gramineae*). Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan

Sumatra. Karakteristik dari tanaman tebu diantara lain adalah terdapatnya bulu-bulu beserta duri di sekitar bagian pelepah dan helai daun. Keberadaan bulu-bulu dan duri ini beragam, tergantung dari varietas tebu. Tinggi dari tanaman tebu bervariasi, beberapa faktor yang menyebabkan variasi pada tinggi tanaman tebu adalah daya dukung lingkungan dan varietas; namun secara umum tanaman tebu memiliki tinggi mulai dari 2,5 meter hingga 4 meter, dengan diameter batang 2 – 4 cm. Tebu merupakan tanaman monokotil dan batangnya dapat menghasilkan anakan dari pangkal batang berupa tunas yang kemudian akan membentuk rumpun.

### **3. Kopi**

Tanaman kopi merupakan kelompok tumbuhan berbentuk pohon yang tergolong dalam genus *Coffea*, yaitu bijinya dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan minuman kopi. Genus ini memiliki sekitar 100 spesies, namun hanya dua spesies yang memiliki nilai ekonomi dan perdagangan paling dominan, yaitu Kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabika (*Coffea arabica*). Selain itu, beberapa spesies lain seperti kopi liberika atau excelsa juga dimanfaatkan secara terbatas, terutama sebagai bahan campuran untuk membentuk karakter aroma dan cita rasa tertentu pada produk kopi. Komoditas kopi memiliki peranan strategis dalam mendukung perekonomian masyarakat, khususnya sebagai sumber pendapatan petani dan penggerak ekonomi pedesaan. Di Indonesia, kopi juga berfungsi sebagai komoditas ekspor unggulan yang memberikan kontribusi terhadap devisa negara serta

penyerapan tenaga kerja terutama di daerah Sumatera Selatan, Lampung, Aceh dan Di Jawa. Namun, dalam perkembangannya, produksi dan produktivitas kopi nasional cenderung mengalami penurunan. Rata-rata produktivitas kopi Indonesia saat ini masih berkisar sekitar 600 kg per hektar, jauh di bawah potensi hasil optimal yang dapat mencapai sekitar 1.000 kg per hektar. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tanaman yang sudah tua, penerapan teknik budidaya yang belum optimal, keterbatasan input produksi, kondisi perubahan iklim dan degradasi lahan. Oleh karena itu, upaya peningkatan produktivitas melalui peremajaan tanaman serta ketergantungan akan input eksternal yang tinggi, perbaikan manajemen budidaya, dan penerapan sistem pertanian berkelanjutan menjadi sangat penting untuk menjaga keberlanjutan usaha tani kopi di Indonesia.

#### **4. Kakao**

Kakao merupakan tanaman tahunan berbentuk pohon yang berkembang baik di wilayah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk tanaman tropika yang menyukai kondisi ternaung dengan potensi produksi berkisar antara 50–120 buah per pohon per tahun. Secara alami, kakao dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 8–10 meter, namun pertumbuhannya cenderung lebih rendah apabila dibudidayakan tanpa adanya pohon penayang. Kakao yang diperbanyak melalui biji pada fase awal akan membentuk batang utama yang tumbuh lurus sebelum menghasilkan cabang primer. Titik tumbuh cabang primer ini dikenal sebagai jorquette, yang

umumnya berada pada ketinggian 1–2 meter dari permukaan tanah, dengan posisi ideal sekitar 1,2–1,5 meter. Dari batang dan cabang akan muncul tunas air (*chupon*), yang pada batang biasanya tumbuh di bawah jorquette dan jika dibiarkan dapat membentuk jorquette baru hingga tersusun 3–4 tingkat. Kakao memiliki pola percabangan dimorfik, yaitu cabang yang tumbuh vertikal secara terus-menerus disebut cabang ortotrop, sedangkan cabang yang tumbuh menyamping atau horizontal disebut cabang plagiotrop.

Daun kakao tersusun atas tangkai dan helaian daun dengan ukuran panjang sekitar 25–34 cm dan lebar 9–12 cm. Daun muda yang baru tumbuh dikenal sebagai flush, berwarna merah dengan permukaan halus menyerupai sutra, kemudian berubah menjadi hijau setelah mencapai fase dewasa. Sistem perakaran kakao terdiri atas akar tunggang yang dapat menembus tanah hingga kedalaman sekitar 15 meter, namun pada kondisi tanah dengan drainase buruk atau muka air tanah dangkal, pertumbuhan akar tunggang biasanya terbatas hingga sekitar 45 cm. Akar lateral berkembang di sekitar leher akar dan menyebar dekat permukaan tanah, terutama pada kedalaman 15–20 cm pada tanaman dewasa. Tanaman kakao hasil perbanyakan setek umumnya tidak memiliki akar tunggang sejati, tetapi sering dijumpai 2–3 akar yang tumbuh lurus ke bawah menyerupai akar tunggang.

Bunga kakao muncul dari bantalan bunga yang terdapat pada cabang (*ramiflora*) maupun langsung pada

batang (*cauliflora*). Bunga kakao tergolong bunga sempurna, tersusun atas lima helai kelopak berbentuk lanset berwarna putih dengan panjang 6–8 mm, mahkota berbentuk cawan berukuran 8–9 mm berwarna putih kekuningan hingga kemerahan, sepuluh benang sari yang tersusun dalam dua lingkaran dengan salah satu lingkaran bersifat steril, serta lima putik yang saling menyatu membentuk bakal buah beruang satu. Diameter bunga sekitar 1,5 cm dan ditopang oleh tangkai bunga sepanjang 2–4 cm.

## 5. Karet

Tanaman karet adalah tanaman dikotil yang berperan penting sebagai sumber utama penghasil lateks. Tanaman ini umumnya dibudidayakan di wilayah beriklim tropis, dan di Indonesia pengembangannya banyak dijumpai di daerah Jawa Barat serta wilayah Sumatra bagian selatan. Karet memiliki sistem perakaran yang luas dan kuat, dengan akar tunggang yang mampu menembus tanah hingga kedalaman sekitar 2 meter, sementara akar lateralnya dapat menyebar lebih dari 10 meter. Secara morfologi, tanaman karet tumbuh berupa pohon dengan tinggi berkisar antara 15–25 meter, bertipe pertumbuhan tegak dan menunjukkan pola pertumbuhan berirama, yaitu adanya fase pertumbuhan aktif yang diselingi masa istirahat (secara bergantian dalam siklus kurang lebih dua bulanan).

Batang tanaman karet bersifat berkayu dan tersusun atas beberapa lapisan, mulai dari bagian terluar hingga ke dalam, yaitu kulit keras yang terdiri atas lapisan gabus, kambium gabus, dan sel batu; kemudian kulit lunak yang

mengandung jaringan floem serta pembuluh lateks; diikuti oleh lapisan kambium; dan bagian terdalam berupa kayu atau xilem. Pembuluh lateks tersusun melingkar di dalam jaringan floem dengan pola menyerupai spiral, membentuk sudut sekitar  $3,7^{\circ}$ – $5^{\circ}$  terhadap garis vertikal dari arah kanan atas ke kiri bawah. Daun karet termasuk daun majemuk, di mana satu tangkai daun umumnya terdiri atas 3–5 anak daun. Panjang tangkai daun berkisar antara 3–20 cm, sedangkan anak daun berbentuk elips memanjang, berujung runcing, bertulang tepi rata, dan permukaannya licin tanpa rambut. Daun tumbuh pada buku-buku batang membentuk susunan menyerupai payung. Tanaman karet tergolong tanaman gugur daun, karena akan menggugurkan daunnya pada musim kemarau. Bunganya tersusun dalam bentuk malai menyerupai kerucut dan termasuk tanaman berumah satu (*monoecious*), yaitu bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu rangkaian yang sama; bunga jantan umumnya berada di bagian bawah atau pangkal cabang malai, sedangkan bunga betina terletak di bagian ujung malai.

## **6. Perkebunan semusim**

Tanaman perkebunan semusim merupakan kelompok tanaman yang memiliki daur hidup relatif singkat, yaitu hanya mampu tumbuh dan berproduksi dalam satu musim tanam atau satu periode tertentu dalam satu tahun. Tanaman jenis ini banyak dimanfaatkan sebagai komoditas perkebunan industri karena hasil panennya memiliki nilai ekonomi dan kegunaan yang luas. Beberapa contoh tanaman

perkebunan semusim yang termasuk dalam kategori ini antara lain nilam, tembakau, lada, vanili, rami, dan jarak pagar, serta berbagai komoditas lainnya.

Tanaman-tanaman tersebut banyak dijumpai di lapangan dan apabila dibudidayakan dalam skala besar dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai sektor industri. Tembakau, misalnya, digunakan sebagai bahan utama pembuatan rokok, nilam dimanfaatkan sebagai bahan baku industri parfum, sementara lada dan vanili berperan penting sebagai bahan penyedap dalam industri pangan. Dengan beragam fungsi tersebut, komoditas perkebunan semusim memiliki potensi yang besar untuk terus dikembangkan dan dibudidayakan guna mendukung kegiatan industri dan perekonomian.

## **B. Teknik Perbanyak Tanaman Perkebunan**

Perbanyak tanaman adalah upaya yang dilakukan untuk memperoleh bibit tanaman baru. Secara teknis, metode perbanyak tanaman dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu perbanyak generatif dan perbanyak vegetatif. Perbanyak generatif dilakukan dengan memanfaatkan benih atau biji sebagai bahan tanam, sedangkan perbanyak vegetatif dilakukan dengan menggunakan bagian-bagian tubuh tanaman tertentu untuk menghasilkan bibit baru.

### **1. Perbanyak secara generatif**

Merupakan proses reproduksi tanaman secara seksual dengan menggunakan biji sebagai alat perbanyak. Biji

terbentuk melalui proses pembuahan yang diawali oleh penyerbukan, yaitu peleburan antara gamet jantan dan gamet betina. Keberadaan embrio di dalam biji menjadikan organ ini sangat penting dalam proses perbanyakan tanaman. Perbanyakan melalui biji memiliki beberapa kelebihan, antara lain menghasilkan sistem perakaran yang kuat, umur produktif tanaman lebih panjang, proses perbanyakan relatif mudah, lebih tahan terhadap penyakit yang berasal dari tanah, serta memiliki tingkat keragaman genetik yang tinggi. Namun demikian, metode ini juga memiliki kelemahan, seperti waktu berbunga yang relatif lebih lama serta sifat anakan yang tidak selalu sama dengan tanaman induknya.



**Gambar 2. 1** Perbanyakan tanaman secara generatif sawit

## **2. Perbanyakan tanaman secara vegetatif**

Merupakan cara memperbanyak tanaman tanpa melalui proses perkawinan. Teknik ini dilakukan dengan

memanfaatkan bagian tanaman seperti batang, daun, umbi, pucuk, atau organ lainnya. Metode vegetatif dapat dilakukan melalui berbagai cara, antara lain stek, cangkok, merunduk, okulasi, sambung (*grafting*), dan kultur jaringan. Penerapan teknologi perbanyak vegetatif umumnya didasarkan pada beberapa pertimbangan, seperti keterbatasan ketersediaan benih akibat musim yang tidak menentu, keinginan memperoleh perolehan genetik yang optimal, pembangunan kebun benih dari satu pohon induk unggul, serta upaya konservasi genetik. Perbanyak vegetatif memiliki keunggulan dibandingkan perbanyak generatif karena seluruh sifat unggul tanaman induk dapat diwariskan secara identik kepada keturunannya. Metode ini sangat penting dalam pengembangan klon dan menjadi bagian integral dalam kegiatan pemuliaan tanaman, khususnya untuk mempertahankan perolehan genetik yang tinggi dibandingkan benih hasil penyerbukan alami. Selain itu, teknik vegetatif memungkinkan penyediaan bibit dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat.



a. Okulasi

b. *Grafting*

**Gambar 2. 2** Perbanyak vegetatif pada kopi dan karet

### C. Pola Tanam dan Penanaman

Pola tanam merupakan strategi pengelolaan lahan pertanian yang berkaitan dengan pengaturan jenis tanaman, tata letak, serta urutan penanaman dalam suatu periode waktu tertentu, termasuk pengolahan tanah dan masa bera atau jeda tanam. Di Indonesia yang beriklim tropis, penyusunan pola tanam umumnya dilakukan dalam siklus satu tahun dengan mempertimbangkan kondisi curah hujan, terutama pada lahan pertanian yang sangat bergantung pada ketersediaan air hujan. Secara umum, pola tanam dikelompokkan menjadi dua bentuk utama, yaitu pola tanam monokultur dan polikultur.



**Gambar 2. 3** Pola tanam monokultur kelapa sawit

Pola tanam monokultur merupakan sistem budidaya dengan menanam satu jenis tanaman pada suatu lahan, seperti penanaman tebu atau kelapa sawit secara tunggal. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan produksi dan mempermudah pengelolaan budidaya karena hanya

berfokus pada satu komoditas. Keunggulan pola monokultur terletak pada kemudahan teknis pemeliharaan dan pengelolaan tanaman. Namun, kelemahannya adalah tingginya risiko serangan hama dan penyakit karena tidak adanya keanekaragaman tanaman.



**Gambar 2. 4** Pola tanam polikultur tanaman pokok kopi

Sebaliknya, pola tanam polikultur adalah sistem pertanian yang menanam berbagai jenis tanaman dalam satu bidang lahan secara terencana dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan. Pola ini memiliki kelebihan berupa kemampuan menekan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), karena keberagaman tanaman dapat mengganggu siklus hidup hama dan penyakit. Selain itu, polikultur juga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah, misalnya melalui penanaman tanaman legum yang mampu mengikat nitrogen dari udara melalui bintil akar. Keuntungan lainnya adalah hasil panen yang lebih beragam sehingga dapat mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi

harga salah satu komoditas. Meskipun demikian, pola tanam polikultur juga memiliki keterbatasan, seperti persaingan antar tanaman dalam menyerap unsur hara serta pengendalian OPT yang relatif lebih kompleks.

Pola tanam pada tanaman perkebunan berperan penting dalam menentukan jumlah atau kepadatan populasi tanaman yang akan dibudidayakan pada suatu lahan. Pengaturan jarak tanam dan tata letak tanaman tidak hanya memengaruhi jumlah individu tanaman per satuan luas, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan cahaya, air, dan unsur hara, serta kemudahan dalam kegiatan pemeliharaan dan panen. Kepadatan tanaman yang terlalu tinggi dapat menimbulkan persaingan antartanaman, sedangkan populasi yang terlalu jarang berpotensi menyebabkan lahan tidak dimanfaatkan secara optimal.

Penentuan populasi tanaman perkebunan harus disesuaikan dengan jenis komoditas yang dibudidayakan, karena setiap tanaman memiliki karakter pertumbuhan dan kebutuhan ruang yang berbeda. Selain itu, kondisi lahan seperti topografi, ketersediaan air, dan tingkat kesuburan tanah juga menjadi pertimbangan utama dalam menetapkan jarak dan jumlah tanaman. Pada lahan dengan kesuburan tinggi dan kondisi tanah yang baik, populasi tanaman umumnya dapat dibuat lebih rapat, sedangkan pada lahan marginal atau berlereng diperlukan jarak tanam yang lebih renggang untuk mengurangi persaingan dan risiko degradasi lahan. Dengan demikian, penentuan pola tanam

dan populasi yang tepat merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya tanaman perkebunan yang produktif dan berkelanjutan.

#### **D. Pupuk dan Pemupukan**

Pupuk adalah bahan atau material yang diberikan pada tanaman dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Seperti halnya tanaman lainnya, tanaman perkebunan juga memerlukan asupan nutrisi yang memadai agar dapat tumbuh optimal dan menghasilkan produktivitas yang tinggi. Oleh karena itu, kecukupan unsur hara menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan budidaya tanaman perkebunan.

Berdasarkan jenisnya, pupuk dikelompokkan menjadi pupuk organik dan pupuk anorganik atau kimia. Pupuk organik meliputi kompos, pupuk kandang, pupuk hayati, dan pupuk hijau yang berfungsi memperbaiki kesuburan tanah secara alami. Sementara itu, pupuk anorganik terdiri atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk anorganik tunggal antara lain urea, ZA, TSP, SP-36, dan KCl, sedangkan pupuk majemuk mencakup pupuk NPK dan Ponska. Pupuk tunggal umumnya memiliki kandungan unsur hara spesifik yang lebih tinggi dibandingkan pupuk majemuk, sehingga sering dipilih oleh pelaku usaha pertanian untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dalam jumlah besar. Selain itu, dari sisi biaya, pupuk tunggal relatif lebih terjangkau, sedangkan

pupuk majemuk cenderung memiliki harga yang lebih mahal.

Pemberian pupuk pada tanaman budidaya harus disesuaikan dengan bentuk pupuk dan jenis tanaman yang dipupuk. Pemberian pupuk agar bermanfaat bagi tanaman harus mempertimbangkan waktu dan cara pemberiannya. Pemilihan cara pemupukan yang baik sangat tergantung pada jenis tanah, kadar lengas, daya fiksasi tanah terhadap hara, pengolahan, jenis tanaman, sistem perakaran, kemampuan tanaman menyerap hara dan macam pupuk yang diberikan. Ada beberapa cara pemupukan yang dilakukan pada usaha tani yaitu:

### **1. Cara Disebar**

Pemupukan ini dilakukan dengan cara menyebar pupuk secara merata di seluruh areal lahan yang ditanami. Pemberian pupuk cara sebar dapat dilakukan sebelum atau sesudah ada tanaman. Pemupukan dengan cara sebar akan menghemat tenaga, namun dalam pelaksanaannya harus dihindari tanaman dalam kondisi basah, terutama pemupukan N dan K. Jika dalam kondisi basah daun dapat terbakar. Pemupukan ini umumnya dilakukan pada pupuk dasar dan susulan, seperti tanaman padi, jagung, kedelai dll.

### **2. Dibenamkan**

Pada aplikasi pemupukan terhadap tanaman perkebunan dilapangan biasanya metode ini dilakukan dengan cara pocket dan kecrok. Metode pocket dilakukan dengan cara membuat beberapa lubang disekitar tanaman dengan

kedalaman antara 15-30 cm lalu pupuk dibenamkan dalam lubang tersebut kemudian ditutup. Kemudian metode kecrok dengan cara membuat lubang melingkar di area perakaran tanaman dengan lubang yang lebih dangkal yaitu 5-10 cm kemudian pupuk ditaburkan di ara yang telah dikecrok kemudian ditutup kembali.

### **3. Melalui Daun**

Pemupukan melalui daun dilakukan dengan cara melarutkan pupuk pada air kemudian diaplikasikan dengan cara menyemprotkan pada bagian daun tanaman. Pada metode ini harus lebih diperhatikan tentang dosis yang harus diberikan karena jika sampai dosis berlebih akan membuat kerusakan pada daun tanaman semisal terbakar karena terlalu pekat. Kemudian metode ini dinilai terlalu mahal dalam biaya.

### **4. Melalui Irigasi Sprinkler**

Pemupukan ini merupakan langkah efisiensi, karena pemupukan dilakukan dengan memasukkan pupuk ke penampungan, kemudian dipompa dan disemprotkan ke udara, sehingga membasahi tanaman. Model ini banyak diterapkan pada model pertanian aeroponik dan perkebunan kopi.

Penggunaan pupuk seringkali berlebihan atau kurang, sehingga hasil pertanian tidak dapat optimal. Dalam menentukan kebutuhan pupuk suatu lahan harus memperhatikan dosis pupuk yang diberikan, kandungan hara pupuk yang digunakan dan kehilangan hara dari lahan.

Pemberian jumlah pupuk yang tidak tepat akan berakibat fatal terhadap tanaman dan tanah. Kebutuhan pupuk dalam budidaya pertanian ditentukan oleh jenis pupuk yang digunakan dan kandungan hara di dalamnya. Beberapa kandungan senyawa kimia dalam pupuk tunggal diantaranya yaitu Urea terdapat 46% kandungan N, SP-36 terdapat 36% P dan KCL terdapat 60% kandungan K.

## E. Pengendalian Gulma

Gulma merupakan salah satu Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang keberadaannya tidak dikehendaki karena dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Kehadiran gulma menyebabkan terjadinya persaingan dengan tanaman pokok dalam memperoleh sumber daya penting seperti unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh, sehingga tanaman utama tidak dapat berkembang secara optimal. Namun demikian, dalam sistem budidaya modern, gulma tidak selalu dipandang untuk dimusnahkan sepenuhnya, melainkan dikendalikan populasinya agar tidak menimbulkan kerugian ekonomi. Bahkan, dalam konteks agroekosistem berkelanjutan, keberadaan gulma tertentu dapat berfungsi sebagai penutup tanah, penahan erosi, serta penyeimbang ekosistem dan habitat bagi musuh alami hama. Secara umum, gulma dikelompokkan ke dalam tiga golongan utama, yaitu gulma berdaun lebar (*broadleaf weeds*), gulma berdaun sempit atau rumput-rumputan (*grasses*), dan gulma berdaun pita atau teki-teki (*sedges*). Pada tanaman perkebunan, jenis dan dominasi gulma sangat beragam tergantung pada

komoditas, kondisi lahan, dan iklim, sehingga strategi pengendaliannya pun harus disesuaikan. Pengendalian OPT, termasuk gulma, dilakukan secara terpadu dengan mengombinasikan berbagai metode agar efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

1. Pengendalian secara preventif merupakan langkah awal yang bertujuan mencegah masuk dan berkembangnya gulma maupun OPT lainnya. Upaya ini dapat dilakukan melalui penggunaan pupuk kandang yang telah matang, pencegahan perpindahan jerami atau hijauan pakan ternak dari daerah yang terkontaminasi gulma, serta pengelolaan gulma di sekitar saluran irigasi, tepi sungai, dan batas lahan agar tidak menjadi sumber penyebaran.
2. Pengendalian fisik atau mekanis dilakukan dengan cara langsung menghilangkan gulma dari lahan. Metode ini meliputi pengolahan tanah menggunakan alat seperti cangkul, bajak, atau garu; pembabatan atau penyiangan menggunakan sabit; hingga pembakaran pada lahan tertentu yang tidak ditanami tanaman pokok. Selain itu, teknik mulsa juga termasuk pengendalian fisik, yaitu dengan menutup permukaan tanah menggunakan bahan organik atau anorganik sehingga cahaya matahari terhalang dan pertumbuhan gulma dapat ditekan. Meskipun relatif efektif, beberapa metode fisik memerlukan tenaga kerja besar dan perlu mempertimbangkan dampak lingkungan.
3. Pengendalian biologis dilakukan dengan memanfaatkan organisme hidup seperti serangga, jamur, bakteri, atau

mikroorganisme lain yang secara alami dapat menekan populasi gulma atau OPT. Pendekatan ini dinilai lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, terutama jika diterapkan secara selektif dan terkontrol, meskipun membutuhkan waktu dan kajian yang matang agar tidak menimbulkan dampak ekologi yang tidak diinginkan.

4. Pengendalian kimiawi dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti herbisida untuk menekan atau mematikan gulma. Herbisida dapat bersifat selektif maupun nonselektif, serta bekerja secara kontak atau sistemik, dengan waktu aplikasi pratanam, pratumbuh, atau pascatumbuh. Metode ini dikenal cepat dan efektif, terutama pada lahan yang luas, namun memiliki risiko seperti keracunan tanaman, residu kimia, dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pengendalian kimiawi sebaiknya digunakan secara bijaksana dan menjadi alternatif terakhir apabila metode pengendalian lainnya tidak memberikan hasil yang optimal.

## **F. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman perkebunan merupakan bagian penting dari pengelolaan budidaya untuk menjaga produktivitas dan keberlanjutan agroekosistem. Secara umum, pendekatan yang dianjurkan adalah Pengendalian Hama Penyakit Terpadu (PHT), yaitu strategi pengendalian yang mengombinasikan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial dengan menekankan pencegahan serta

pengendalian yang ramah lingkungan. Prinsip PHT meliputi pemantauan populasi organisme pengganggu tanaman (OPT), penggunaan ambang kendali, pelestarian musuh alami, serta pemilihan teknik pengendalian yang paling aman dan efisien. Pendekatan ini direkomendasikan oleh berbagai lembaga internasional seperti *Food and Agriculture Organization* karena mampu menekan kerugian hasil tanpa merusak keseimbangan lingkungan.

Metode pengendalian hama dan penyakit pada tanaman perkebunan dapat dilakukan secara kultural, mekanis, biologis, dan kimiawi. Pengendalian kultural meliputi penggunaan varietas tahan, sanitasi kebun, pemangkasan, dan pengaturan jarak tanam, misalnya pada perkebunan kopi untuk menekan serangan penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*). Pengendalian biologis dilakukan dengan memanfaatkan musuh alami, seperti parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* untuk menekan populasi penggerek kopi atau jamur entomopatogen *Beauveria bassiana*. Sementara itu, pengendalian kimia menggunakan pestisida sintesis dilakukan secara selektif dan bijaksana, hanya bila populasi OPT telah melampaui ambang ekonomi, guna menghindari resistensi dan pencemaran lingkungan.

Sebagai contoh penyakit, pada tanaman kakao sering dijumpai penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora*. Pengendalian penyakit ini dilakukan melalui pemangkasan untuk memperbaiki sirkulasi udara, sanitasi buah sakit, serta aplikasi agen

hayati seperti *Trichoderma* spp. atau fungisida sesuai rekomendasi. Pada tanaman kelapa sawit, pengendalian penyakit busuk pangkal batang akibat *Ganoderma boninense* menekankan pencegahan melalui penggunaan bibit sehat, pengelolaan sisa tanaman, dan perbaikan kondisi tanah. Dengan kombinasi metode yang tepat dan berkelanjutan, pengendalian hama dan penyakit tidak hanya menjaga hasil produksi, tetapi juga mendukung kelestarian sistem perkebunan jangka panjang.

## **G. Irigasi**

Irigasi atau pengairan merupakan suatu upaya dalam memberikan air atau mengairi tanaman budidaya. Irigasi penting dilakukan karena sebagian besar tanaman membutuhkan air sebab lebih dari 70% bagian tubuh tumbuhan tersusun atas air, oleh sebab itu air sangat penting sekali bagi tumbuhan dan tanaman. Selain itu, setiap irigasi membutuhkan cara dan strategi pengelolaan yang spesifik. Pasalnya, masing-masing irigasi memiliki jenis yang berbeda-beda. Hal ini disesuaikan dengan tempat atau lokasi. Selain itu, jenis tanaman yang dibudidayakan juga menentukan teknik irigasi yang akan digunakan. Adapun beberapa sistem irigasi yang sering digunakan yaitu:

### **1. Irigasi permukaan**

Irigasi permukaan merupakan penerapan irigasi dengan cara mendistribusikan air ke lahan pertanian dengan cara gravitasi (membiarkan air mengalir di permukaan lahan pertanian). Metode ini merupakan cara yang paling banyak

digunakan di seluruh dunia. Irigasi permukaan yang cenderung tidak terkontrol umumnya disebut dengan irigasi banjir atau irigasi basin, yaitu merendam lahan pertanian hingga ketinggian tertentu dengan jumlah air yang berlebih. Irigasi permukaan yang dikelola dengan baik biasanya dilakukan dengan mengalirkan air di antara guludan (*furrow*) atau batas tertentu.

## **2. Irigasi curah**

Irigasi curah merupakan sistem irigasi dengan cara menyemprotkan air di udara. Hal ini sering dilakukan secara manual dengan selang atau yang paling sering kita lihat adalah irigasi sprinkler yaitu dengan menggunakan mesin atau otomatis. Irigasi curah dengan menggunakan sprinkler dinilai efektif namun kelemahan dari irigasi ini adalah tidak efisien dalam penggunaan air sehingga dinilai air banyak terbuang sia-sia. Irigasi ini sesuai diimplementasikan pada lahan yang datar dan tidak disarankan pada lahan yang memiliki kelerengan di atas 10%. Kemudian pada irigasi ini hampir semua tanaman sangat sesuai dan efektif dalam pemenuhan kebutuhan air serta efisiensi waktu juga akan lebih baik.

## **3. Irigasi tetes**

Irigasi tetes adalah metode irigasi yang menghemat air dan pupuk dengan membiarkan air menetes pelan-pelan ke akar tanaman, baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akar, melalui jaringan katup, pipa dan emitor. Sistem irigasi ini dinilai yang paling efektif dan efisien karena air langsung tepat pada perakaran tanaman serta hemat air. Namun

kekurangan dari sistem irigasi ini yaitu biaya investasi yang cukup mahal dan tidak semua tanaman dapat diterapkan sistem irigasi ini. Terlebih pada tanaman perkebunan yang memiliki luasan yang sangat luas tentu sangat tidak cocok dengan irigasi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariffin. 2003. Dasar Klimatologi. Faklutas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Food and Agriculture Organization. 2013. Integrated Pest Management: Principles and Practice. FAO, Rome.
- Gliessman, S.R and M. Rosemeyer. The Conversion To Sustainable Agriculture. CRC Press. London.
- Indrawati, W., Widiyani, D. P., Sari, R. P. K., & Utoyo, B. 2023. Teknik dasar budidaya tanaman perkebunan. Bandar Lampung: Aura. ISBN 978-623-211-420-3.
- Kusumastuti, A dan M. Same. 2018. Fisiologi Tanaman Perkebunan. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Moenandir, J. 2010. Ilmu Gulma. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang
- Prakoswo, D., Ariffin and Tyasmoro. S.Y. 2018. The Analyze Of Agroclimate In UB Forest Area Malang District, East Java, Indonesia. J. Bioscience Research. 15(2) : 918-923.
- Rajiman. 2020. Pengantar Pemupukan. Depublish. Yogyakarta.
- Widiyani, D.P., Sari, R.P.K., Syofian, M., Sari, S. and Erfandari, O. (2023) Gulma Tanaman Perkebunan. Bandar Lampung: AURA.

# **BAB 3**

## **PERBENIHAN DAN PEMBIBITAN TANAMAN PERKEBUNAN**

**Oleh: Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si**

### **A. Pendahuluan**

Tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, karet, kopi, teh, dan kakao merupakan komoditas penting yang dapat menyumbang devisa negara dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun, keberhasilan budidaya tanaman perkebunan sangat bergantung pada kualitas benih dan bibit.

Benih merupakan faktor awal yang menentukan arah pertumbuhan tanaman ke depan dan menjadi kunci keberhasilan budidaya. Sebagai input yang penting dan esensial, penggunaan benih yang bermutu membantu meningkatkan produktivitas per satuan luas. Benih dengan kualitas terjamin dapat memanfaatkan pupuk serta input lainnya secara lebih optimal, sehingga pada akhirnya mendorong kinerja faktor-faktor produksi tanaman secara keseluruhan.

Benih atau bibit yang bermutu akan menghasilkan produktivitas tanaman yang optimal. Oleh karena itu, kegiatan pembenihan dan pembibitan menjadi tahap awal

yang sangat strategis dalam sistem produksi tanaman perkebunan. Menurut Purwosetyoko et al. (2022), Benih atau bibit menjadi faktor paling penting dalam budidaya tanaman perkebunan, dan bibit dengan kondisi serta penampilan yang prima merupakan salah satu syarat utama keberhasilan budidaya. Mutu bibit dipengaruhi oleh faktor genetik, kualitas media tanam, serta terpenuhinya kebutuhan unsur hara secara memadai.

Benih unggul adalah benih yang telah melalui tahapan panjang pengujian dan penilaian hingga resmi dilepas oleh Kementerian Pertanian sebagai benih bermutu. Namun, di Kabupaten Kutai Kartanegara, khususnya untuk komoditas perkebunan, masih banyak pekebun yang menggunakan benih cabutan atau benih dengan asal-usul yang tidak jelas, termasuk benih yang dibeli dari pihak yang tidak bersertifikat sebagai produsen maupun pengedar. Kondisi ini umumnya terjadi karena keterbatasan pengetahuan serta ketertarikan pada harga yang lebih murah.

Pembenihan bertujuan menghasilkan benih unggul, sedangkan pembibitan berfungsi menyiapkan bibit siap tanam yang sehat, kuat, dan seragam. Proses ini tidak hanya memerlukan keterampilan teknis, tetapi juga pemahaman ilmiah terhadap fisiologi benih, kondisi lingkungan, serta manajemen mutu.

## **B. Pembenuhan Tanaman Perkebunan**

Pembenihan tanaman perkebunan adalah proses awal dan krusial dalam budidaya untuk menghasilkan bibit unggul,

yang meliputi kegiatan penanganan benih seperti pemilihan pohon induk, pemeliharaan kebun induk, penentuan waktu dan lokasi panen, hingga proses pascapanen seperti pengeringan dan penyimpanan, serta pengawasan mutunya. Tujuannya adalah memastikan Bibit yang dihasilkan harus memenuhi prinsip “tepat”, yakni tepat jenis, tepat kualitas (mutu), tepat jumlah, tepat waktu penyediaan, serta tepat harga.

Pembenihan tanaman perkebunan melibatkan proses seleksi dan pengujian benih Untuk menjamin bahwa benih yang digunakan bermutu tinggi dan benar-benar sesuai dengan varietas yang diharapkan. Proses ini memerlukan pengetahuan dan keterampilan yang baik untuk dapat menghasilkan benih yang berkualitas. Adapun beberapa proses dan kegiatan pembenihan antara lain:

### **1. Pemilihan Pohon Induk**

Pemilihan pohon induk tanaman perkebunan harus didasarkan pada kriteria seperti kesehatan, produktivitas, kualitas benih, dan karakteristik fisik yang unggul. Pohon induk harus sehat, memiliki sifat unggul yang jelas, dan telah mencapai usia yang matang, serta bebas dari hama dan penyakit.

Pohon Induk Terpilih adalah pohon yang telah diseleksi dan dinyatakan memenuhi persyaratan sebagai sumber penghasil benih. Benih yang dihasilkan dari pohon induk terpilih diharapkan memiliki kualitas yang sangat unggul, karena kualitas benih sangat dipengaruhi oleh kualitas pohon tempat benih tersebut dipanen. Dalam

genetika, induk yang unggul cenderung menurunkan sifat-sifat baik kepada keturunannya, sehingga benih bermutu akan menghasilkan pohon yang juga bermutu.

Seleksi pohon induk umumnya didasarkan pada kriteria morfologi atau sifat fisik pohon yang mencerminkan kemampuannya menghasilkan benih berkualitas. Penilaian mencakup umur calon pohon induk, diameter batang, tingkat kesehatan, penampilan atau bentuk tajuk, serta posisi atau letak pohon. Pohon induk yang terpilih juga harus mendapatkan cahaya, unsur hara, dan ruang tumbuh yang cukup, serta terhindar dari kemungkinan kontaminasi polen (serbuk sari). Pemilihan pohon induk ini dilakukan berdasarkan hasil penilaian pada Blok Penghasil Tinggi, dengan pengamatan karakter dan kinerja pohon sekurang-kurangnya selama tiga tahun berturut-turut.

## **2. Pemeliharaan Pohon Induk**

Pemeliharaan pohon induk meliputi penyiraman yang teratur, pemupukan dengan nutrisi yang tepat, pemangkasan untuk membuang bagian yang sakit atau mati, dan memastikan pohon memperoleh paparan sinar matahari serta sirkulasi udara yang memadai. Tujuannya adalah untuk menjaga pohon tetap sehat dan produktif sebagai sumber materi genetik untuk memperbanyak tanaman baru.

Beberapa kegiatan dalam pemeliharaan pohon induk antara lain:

a. Pengairan

- Lakukan penyiraman secara rutin, terutama pada musim kemarau.
- Jaga kelembapan tanah agar tetap cukup, namun hindari kondisi becek atau tergenang.
- Waktu terbaik untuk menyiram adalah pagi atau sore hari guna meminimalkan penguapan.

b. Pemupukan

- Berikan pupuk dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan pohon induk.
- Gunakan pupuk daun (semprotan) untuk nutrisi langsung ke daun, terutama saat cahaya rendah atau tepat sebelum malam.
- Pertimbangkan penggunaan mikroba bermanfaat untuk membantu penyerapan nutrisi oleh akar.

c. Pemangkasan

- Pangkas secara rutin untuk membuang cabang yang mati, sakit, atau rusak.
- Pangkas cabang yang tumbuh tidak teratur atau mengganggu.
- Lakukan pemangkasan saat pada awal musim semi atau menjelang akhir musim dingin, sebelum pertumbuhan baru mulai muncul.

d. Pencahayaan dan Sirkulasi Udara

- Pastikan pohon induk mendapatkan cahaya matahari yang cukup sesuai dengan jenisnya, terutama jika tujuannya untuk perbanyak klon.
- Pemangkasan yang teratur akan membantu meningkatkan sirkulasi udara di sekitar pohon.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

- Periksa pohon secara berkala untuk mendeteksi tanda-tanda penyakit, jamur, atau hama.
- Segera pangkas bagian yang terinfeksi agar tidak menyebar.

### 3. Panen

Panen pohon induk" merujuk pada pemanenan bagian dari pohon induk terpilih yang berkualitas tinggi untuk dijadikan bahan perbanyak bibit unggul. Proses ini penting untuk menghasilkan bibit yang tahan penyakit, tumbuh cepat, dan produktif, yang pada akhirnya menghasilkan panen yang lebih baik dan berkualitas

Dengan memanfaatkan benih yang berasal dari Pohon Induk Terpilih, petani berpeluang memperoleh hasil panen yang lebih tinggi sekaligus bermutu. Bibit dari sumber ini umumnya lebih kuat terhadap serangan penyakit, tumbuh lebih cepat, dan memiliki tingkat produktivitas yang lebih baik. Di samping itu, penggunaan benih unggul turut mendukung keberlanjutan lingkungan karena dapat menekan ketergantungan pada pestisida serta pupuk kimia.

#### 4. Pascapanen

Pasca panen pohon induk adalah serangkaian proses yang dilakukan setelah hasil panen dipisahkan dari pohon induk, yang meliputi pemetikan, pembersihan lahan, pengangkutan, penyimpanan, hingga pengemasan untuk menjaga kualitas dan memperpanjang masa simpan

Adapun tahapan utama pasca panen dari pohon induk meliputi:

- a. Pemanenan dan pengumpulan  
Memisahkan hasil dari pohon induk dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan.
- b. Pembersihan  
Membersihkan hasil panen, misalnya dengan mencuci atau membersihkan kotoran yang menempel.
- c. Sortasi  
Memisahkan hasil panen berdasarkan kualitas, ukuran, bentuk, dan warna untuk memisahkan produk yang rusak atau tidak berkualitas.
- d. Pengeringan  
Menurunkan kadar air agar pertumbuhan jamur dan bakteri dapat dicegah. Tingkat kekeringan yang optimal sangat penting untuk penyimpanan jangka panjang.
- e. Pengangkutan  
Memindahkan hasil panen dari lokasi panen ke

tempat penyimpanan atau pengolahan selanjutnya dengan metode yang tidak merusak.

f. Penyimpanan

Menyimpan hasil panen di tempat yang sesuai untuk menjaga kualitasnya hingga siap dipasarkan atau diolah lebih lanjut.

g. Pengemasan

Mengemas hasil panen dalam wadah yang tepat sesuai standar untuk melindungi dari kerusakan selama transportasi dan penyimpanan.

## 5. Pengawasan Mutu

Pengawasan pohon induk sebagai Pengawasan sumber benih dilakukan untuk melindungi konsumen sekaligus memastikan bahwa sumber benih tetap memenuhi standar yang ditetapkan. Sebagai contoh, pada tanaman kelapa sawit, pengawasan minimal dilaksanakan satu kali dalam setahun. Jika hasil pengawasan menunjukkan kebun sumber benih sudah tidak memenuhi kelayakan, maka perlu diajukan rekomendasi tindak lanjut yang diperlukan.

Tujuan pengawasan kebun sumber benih kelapa sawit meliputi:

- a. Menilai kondisi pohon induk yang digunakan sebagai tetua dalam proses produksi benih.
- b. Mengumpulkan data taksasi produksi untuk mengetahui perkiraan dan ketersediaan benih.

- c. Menentukan kelayakan sumber benih sebagai penyedia bahan tanam dari sisi populasi tanaman.
- d. Menilai kelayakan sumber benih berdasarkan aspek pemeliharaan pohon induk serta fasilitas/unit prosesing benih.
- e. Menjamin tersedianya benih kelapa sawit bermutu hingga sampai ke tingkat petani atau konsumen benih.

### **C. Pembibitan Tanaman Perkebunan**

Pembibitan merupakan tahap awal yang krusial untuk memastikan keberhasilan budidaya tanaman perkebunan. Seluruh prosedur pembibitan perlu dijalankan dengan benar agar potensi bahan tanam dapat berkembang secara optimal. Pembibitan merupakan awal dari kegiatan teknis produksi tanaman perkebunan. Kegiatan pembibitan tanaman akan memberikan pengaruh besar terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan datang.

Pelaksanaan pembibitan tanaman perkebunan tahunan dikenal dengan 2 sistem yaitu pembibitan satu tahap (*single stage*) dan pembibitan dua tahap (*double stage*).

Pembibitan satu tahap adalah penanaman kecambah langsung pada pembibitan utama. Sedangkan pembibitan dua tahap, menanam ke cambah dilakukan di pembibitan

pen dahuluan (*pre nursery*) dan selanjut nya pada umur tertentu dipindah ke pembibitan *utama* (*main nursery*).

Keuntungan pembibitan satu tahap yakni memberikan penghematan waktu penanaman kecambah yang sekaligus. Sedangkan kerugiannya adalah tidak efisien dalam perawatan.

Keuntungan pembibitan dua tahap yakni kemudahan dalam pengawasan dan pemeliharaan, tersedia waktu untuk mempersiapkan pembibitan utama, bibit lebih terjamin karena terdapat proses seleksi. Sedangkan kerugiannya adalah peningkatan jumlah hari kerja dan peningkatan jumlah polybag yang digunakan.

Tujuan utama pembangunan pembibitan adalah untuk menghasilkan bibit tanaman perkebunan bermutu tinggi, seragam/homogen dan tersedia untuk keperluan penanaman di lapangan. Sedangkan menurut (Sujadi et al., 2012), mengatakan bahwa tujuan Pembibitan merupakan proses menyiapkan kondisi fisik bahan tanam agar dapat beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya secara optimal. Untuk membangun kebun pembibitan yang baik, diperlukan beberapa tahap pekerjaan antara lain: yaitu pemilihan lokasi pembibitan, penyiapan sarana dan prasarana, pelaksanaan pembibitan, dan pemeliharaan bibit.

## **1. Pemilihan Lokasi**

Pemilihan lokasi pembibitan merupakan hal yang sangat krusial, bukan hanya ketersediaan lahan yang berupa hamparan dan kemudahan akses serta ketersediaan sumber

air, namun yang sering terlewatkan adalah sumber media tanam top soil yang memadai. Berdasarkan penelitian hanya campuran sub soil dan kompos yang memberikan hasil memuaskan pada keragaan bibit.

Lokasi pembibitan hampir sama dengan lokasi areal pertanaman komoditi perkebunan. Keduanya harus dipersiapkan secara baik. Lokasi pembibitan harus dipersiapkan sesuai dengan persyaratan yang ada sehingga proses pembibitan berlangsung lancar dan akhirnya diperoleh bibit bermutu tinggi.

Ada beberapa kriteria lokasi pembibitan yaitu:

- a. Dekat dengan sumber air dan air tersedia cukup banyak; artinya tempat pembibitan mudah memperoleh air untuk kebutuhan penyiraman, terutama pada musim kemarau.
- b. Tempat pembibitan memiliki topografi datar; artinya tempat hamparan bibit rata, sehingga dapat mengurangi erosi akibat hujan lebat.
- c. Lokasi pembibitan strategis; artinya berada pada posisi yang mudah dijangkau dari segala penjuru. Sedapat mungkin di tengah-tengah kebun.
- d. Terlindung dari terpaan angin dan sinar matahari.
- e. Aman; artinya jauh dari sumber hama dan penyakit, sanitasi lingkungannya baik dan terbuka serta tidak terhalang oleh pohon besar atau bangunan.

## **2. Menyiapkan Sarana dan Prasarana**

Sarana adalah segala sesuatu, baik berupa bahan, alat, bangunan yang bersifat pokok untuk terlaksananya suatu pekerjaan. Sedangkan prasarana adalah segala sesuatu, baik berupa bahan, alat, bangunan yang bersifat penunjang/pendukung bagi terlaksananya suatu pekerjaan.

Sarana pembibitan tanaman antara lain adalah: lahan pembibitan, fasilitas pengairan, bahan tanam, pupuk, polybag, peralatan, pestisida, jalan. Sedangkan prasarana pembibitan tanaman antara lain adalah: gudang, peralatan angkut, dan peralatan komunikasi.

Sarana pembibitan yang harus segera diselesaikan adalah areal pembibitan dan fasilitas pengairan. Sarana pembibitan telah selesai di persiapkan sekitar satu bulan sebelum bahan tanam datang. Sedangkan prasarana pendukung lainnya menyesuaikan pekerjaannya.

## **3. Pelaksanaan Pembibitan**

Ketersediaan bibit unggul memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan usaha perkebunan. Karena itu pelaksanaan pembibitan memiliki arti penting dalam menunjang tersedianya bibit yang berkualitas yang akan sangat menentukan pertumbuhan, produktivitas, dan umur ekonomis tanaman di lapangan.

Pelaksanaan pembibitan tanaman perkebunan tahunan dikenal dengan 2 sistem yaitu pembibitan satu tahap (*single stage*) dan pembibitan dua tahap (*double stage*).

Pembibitan satu tahap (*single stage*) adalah penanaman kecambah langsung pada pembibitan utama. Keuntungan pembibitan satu tahap yakni memberikan penghematan waktu penanaman kecambah yang sekaligus. Sedangkan kerugiannya adalah tidak efisien dalam perawatan

Pembibitan dua tahap (*double stage*) adalah menanam kecambah dilakukan di pembibitan awal (*pre nursery*) dan selanjutnya pada umur tertentu dipindah ke Pembibitan utama (*main nursery*).

a. Pembibitan Awal (*Pre Nursery*)

Pembibitan awal (*pre nursery*) merupakan tahap pertama setelah benih berkecambah, yaitu saat kecambah dipelihara dalam wadah berukuran kecil dan diberi naungan sebelum dipindahkan ke pembibitan utama. Pada fase ini, bibit masih sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan. Tahap *pre nursery* bertujuan untuk menghasilkan pertumbuhan bibit yang seragam dan merata sebelum memasuki pembibitan utama.



**Gambar 3. 1** Pembibitan *pre nursery*  
(Sumber: <https://bknsagro.com/pembibitan-pre-nursery>)

b. Pembibitan utama (*main nursery*)

Pembibitan utama (*main nursery*) merupakan tahap pembibitan lanjutan setelah *pre nursery*. Setelah *pre nursery*, di mana bibit dipindahkan ke wadah yang lebih besar dan dipelihara hingga siap ditanam di lapangan. Pada tahap ini, bibit mengalami pertumbuhan vegetatif yang intensif dan mulai menunjukkan karakter morfologi yang jelas.



**Gambar 3. 2** Pembibitan utama (*main nursery*)

(Sumber: Dwi, Z.J. 2020. *Pembibitan Tanaman Perkebunan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta).

Keuntungan pembibitan dua tahap (*double stage*), yakni kemudahan dalam pengawasan dan pemeliharaan, tersedia waktu untuk mempersiapkan pembibitan utama, bibit lebih terjamin karena terdapat proses seleksi. Kegiatan seleksi yang ketat dapat mengurangi penggunaan tanah dan polybag. Sedangkan kerugiannya adalah peningkatan jumlah hari kerja dan peningkatan jumlah polybag yang digunakan.

#### 4. Pemeliharaan Bibit

Pemeliharaan bibit bertujuan untuk menjaga bibit tanaman dalam kondisi prima, sehingga pertumbuhan dan perkembangan berjalan normal. Sehingga akan diperoleh bibit berkualitas tinggi. Adapun kegiatan pemeliharaan bibit meliputi: penyiraman, penyiangan, penyulaman, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit.

##### a. Penyiraman

Pemberian air tergantung pada kondisi cuaca di daerah setempat. Pemberian air dilakukan sedemikian rupa sehingga air yang terpancar tersebar secara merata dan tidak menyebabkan erosi pada polybag.

Teknik penyiraman/pengairan dapat dilakukan dengan menggunakan slang atau pipa bertekanan (*sprinkler*). Pada awal pertumbuhan dilakukan penyiraman satu atau dua kali, yaitu pagi atau sore hari.

##### b. Penyulaman

Penyulaman bibit dilakukan untuk mengganti bibit-bibit yang mati atau pertumbuhannya jelek. Sebagai bahan sulaman digunakan bahan tanam/kecambah yang baik.

##### c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan bila dipembibitan mulai tumbuh Gulma. Bila dibiarkan maka akan terjadi persaingan antara bibit tanaman dengan gulma. Gulma yang harus dibersihkan utamanya yang tumbuh disekitar polybag. Cara pengendalian gulma di sekitar polybag yaitu dengan

mencabut rumput-rumputan, kemudian dikumpulkan dalam wadah, dan selanjutnya ditempatkan pada pembuangan akhir. Gulma di areal sekitar pembibitan dapat dikendalikan dengan menggunakan herbisida. Herbisida dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan gulma di area sekitar polybag pada pembibitan utama, namun aplikasinya harus dilakukan dengan sangat hati-hati. Percikan herbisida yang mengenai daun bibit dapat menyebabkan kerusakan, seperti gejala terbakar. Selain itu, pemilihan jenis dan dosis herbisida perlu disesuaikan dengan jenis gulma yang terdapat di kebun pembibitan.

d. Pemupukan

Pemupukan diperlukan untuk memenuhi hara bagi bibit tanaman untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dapat hidup secara maksimal.

Ketentuan atau rekomendasi pemupukan pada pembibitan adalah bervariasi tergantung tipe tanah, lokasi, dan perlakuan setempat. Pemupukan dapat dilakukan melalui daun maupun tanah. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk tunggal maupun majemuk.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan Penyakit merupakan organisme pengganggu yang bersifat merusak tanaman sehingga menimbulkan kerugian ekonomis.

Hama dan penyakit dapat menyerang bibit pada areal pembibitan. Karena itu, kehadiran hama atau penyakit pada areal pembibitan harus dikendalikan.

Prinsip pengendalian hama dan penyakit harus dilakukan secara bijaksana dengan beroreantasi pada kelestarian lingkungan.

## **5. Memanen Hasil Bibit Tanaman Perkebunan**

Pemanenan bibit tanaman perkebunan adalah kegiatan memindahkan bibit dari persemaian ke lahan tanam setelah siap, seperti mencabut bibit (cabutan), memotong bibit menjadi *stump*, atau memindahkan bibit dalam wadah (*putaran*), dengan tujuan mendapatkan bibit berkualitas tinggi untuk memastikan pertumbuhan optimal di lapangan.

Pemanenan bibit dapat memberikan dampak positif maupun negatif terhadap kelangsungan hidup bibit. Jika proses panen dilakukan dengan cara yang keliru, hal ini dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada tahap berikutnya. Sebaliknya, apabila pemanenan dilakukan dengan tepat, bibit akan lebih mampu tumbuh dan berkembang dengan baik di masa mendatang.

Dalam praktiknya, terdapat beberapa jenis hasil bibit tanaman perkebunan yang dipanen, antara lain bibit cabutan, bibit stump, dan bibit putaran. Selain itu, masih terdapat bentuk hasil bibit lainnya pada tanaman perkebunan. seperti kelapa sawit melalui pemindahan bibit dalam polybag pada pembibitan utama.

### **a. Pemanen bibit cabutan**

Bibit cabutan adalah bibit yang dipindahkan ke lahan dengan cara mencabutnya langsung dari tempat pembibitan.

Dalam pemanenan bibit cabutan, beberapa hal penting yang perlu diperhatikan antara lain:

- Hindari kerusakan pada akar dan batang; untuk melindunginya, bibit dapat dibungkus menggunakan daun atau pelepah batang pisang.
- Untuk menekan penguapan, sebagian daun sebaiknya dikurangi.
- Upayakan bibit segera ditanam setelah dicabut agar tidak mengalami penguapan/transpirasi berlebihan.
- Saat penanaman, padatkan tanah di sekitar leher akar agar bibit dapat berdiri tegak.

b. Pemanenan Bibit Tanaman Secara *Stump*

Bibit *stump* merupakan bibit yang bagian akar tunggang dan batangnya dipangkas. Jenis bibit ini umumnya digunakan untuk bibit yang sudah relatif tua serta pada tanaman dengan perakaran yang kuat, misalnya karet.

Kelebihan bibit *stump*:

- Mudah dicabut atau diambil dari tanah
- Lebih praktis untuk diangkut
- Memudahkan proses penanaman
- Dapat diterapkan pada bibit yang sudah agak tua (hingga sekitar  $\pm 2$  tahun)

Kekurangan bibit *stump* (terutama *stump* mata hidup):

- Rentan mati akibat kekeringan

- Pengangkutan lebih sulit karena mata hidup mudah patah
- Hanya cocok untuk jenis tanaman yang kuat
- Pertumbuhan di lapangan atau pertanaman cenderung lebih lambat di awal

### c. Pemanenan Bibit Putaran

Bibit putaran adalah bibit yang dipindahkan ke lahan dengan tetap membawa sebagian media tanahnya. Contohnya pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama, yang umumnya dilakukan pemutaran sebelum dipindahkan ke lapangan.

Hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam panen bibit putaran antara lain:

- Pemutaran bibit harus dilakukan hati-hati agar tidak merusak akar maupun batang.
- Media tanah diupayakan tidak pecah atau rusak supaya akar tetap terlindungi.
- Untuk menekan penguapan, daun biasanya dipangkas sekitar 2/3 bagian.
- Umumnya diterapkan pada tanaman yang sistem perakarannya sangat peka.
- Tanah putaran dijaga tetap utuh; media dalam polybag sebaiknya ditambah kompos.
- Pemutaran sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Perkebunan. (2020). Pedoman Teknis Pembenihan dan Pembibitan Tanaman Perkebunan. Jakarta.
- Dwi, Z.J. (2020). Pembibitan Tanaman Perkebunan (Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Perkebunan). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Herawati, E. dan Fathiah. (2022). Tahapan Pembenihan dan Pembibitan Tanaman Hutan. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
- Irianto, D., Mulawarman, James, M.R., dan Sasongko, S.M. (2002). Pengelolaan Benih Pohon. ICRAF and Winrock International, Jakarta
- Mastuti, L. dan Asmono, S. L. (2021). Pembibitan dan Penanaman Kelapa Sawit. Polije Press, Jember. Pembibitan Kelapa Sawit Standar. Warta PPKS. 17(3): 98 – 106
- Purwosetyoko, N.S., Nasruddin, Muhammad, R., Faisal dan Muhammad, Y.N. (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Fase Pre Nursery Menggunakan Ekstraks Daun *Muccuna Bracteata*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi, 1(2): 34-38

Rajamanickam, C., Subbiah, A., Rajangam, J.. 2021. Principles and Practices of Plant Propagation and Nursery Management. Satish Serial Publishing House, India.

# BAB 4

## BUDIDAYA TANAMAN KARET

Oleh: Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si

### A. Pendahuluan

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari hutan tropis di lembah Sungai Amazon, Amerika Selatan, terutama dari wilayah Brasil (negara asal utamanya), Peru, Bolivia, Kolombia, dan Venezuela. Tanaman ini pertama kali ditemukan oleh suku Indian di Amazon, yang sudah memanfaatkan getah karet (lateks) untuk membuat bola permainan, alas kaki, dan wadah air. Pada abad ke-18, bangsa Eropa mulai mengenal karet setelah penjelajah Spanyol dan Portugis membawa laporan tentang pohon yang menghasilkan getah elastis ini. Tahun 1876, Henry Alexander Wickham, seorang penjelajah Inggris, membawa sekitar 70.000 biji karet dari Brasil ke Kebun Botani Kew, London. Dari sana, sebagian besar bibit dikirim ke Asia Tenggara, termasuk Sri Lanka (Ceylon), India, Singapura, dan akhirnya Malaysia serta Indonesia. Sejak saat itu, Asia Tenggara menjadi pusat produksi karet dunia, menggantikan Amerika Selatan yang saat itu terkena serangan jamur daun *Microcyclus ulei* (penyakit *South American Leaf Blight*). Sistematika tanaman karet menurut sistem taksonomi modern:

Tingkatan Takson Nama Takson

Kingdom (Kerajaan)	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta(tumbuhan berpembuluh)
Super Divisio	Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Divisio (Divisi)	Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas (Classis)	Magnoliopsida (dikotil)
Ordo (Bangsa)	Malpighiales (dulunya Euphorbiales)
Famili (Suku)	Euphorbiaceae (suku getah-getahan)
Genus (Marga)	<i>Hevea</i>
Spesies (Jenis)	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.

Karakteristik umum tanaman karet berbentuk pohon besar, dapat mencapai 20–30 meter. Daun majemuk, terdiri dari tiga anak daun (trifoliat). Bunga kecil, berwarna kuning kehijauan, tersusun dalam malai. Buah berbentuk kapsul yang berisi tiga biji. Getah (lateks) berwarna putih susu, tersimpan dalam pembuluh lateks (*laticifer*).

## B. Morfologi Tanaman Karet

Morfologi tanaman karet meliputi akar, batang, daun, bunga, buah, biji, dan latek. Sistem perakaran tanaman karet terdiri

dari akar tunggang dan akar lateral (samping). Akar tunggang tumbuh kuat ke bawah untuk menopang pohon besar dan menyerap air serta unsur hara dari lapisan tanah dalam. Akar lateral menyebar ke samping pada kedalaman 30–60 cm dan berperan dalam penyerapan unsur hara dari lapisan tanah atas. Akar karet bersimbiosis dengan mikroorganisme tanah (mikoriza) yang membantu penyerapan fosfor dan unsur hara lainnya.

Batang karet tegak, bulat, berkayu keras, dan memiliki kulit berlapis-lapis. Lapisan kulit bagian dalam mengandung saluran lateks (*laticifer*), tempat dihasilkannya getah karet. Warna batang muda kehijauan, sedangkan batang tua keabu-abuan atau coklat tua. Di permukaan batang sering terlihat luka sadapan (*tap line*) akibat proses penyadapan lateks. Diameter batang pohon dewasa bisa mencapai 30–60 cm, dengan tinggi hingga 20–30 meter.

Daun karet termasuk daun majemuk trifoliat, artinya setiap tangkai daun terdiri dari tiga anak daun. Tangkai daun (petiolus) panjang dan berbentuk silindris. Anak daun berbentuk lonjong sampai elips, ujungnya meruncing, dan tepinya rata. Permukaan atas daun berwarna hijau tua mengilap, sedangkan bagian bawahnya lebih muda. Daun karet bersifat gugur daun musiman, biasanya pada musim kering, lalu tumbuh kembali saat musim hujan.

Bunga karet berukuran kecil, berwarna kuning kehijauan, dan tersusun dalam malai (*inflorescence*) di ujung atau ketiak daun. Tanaman ini berumah satu (*monoecious*) artinya bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu

pohon yang sama, namun pada bunga yang berbeda. Bunga jantan jumlahnya lebih banyak, memiliki benangsari 10 buah. Bunga betina terletak di bagian ujung malai, memiliki ovarium (bakal buah) beruang tiga. Penyerbukan terjadi secara *cross-pollination* (penyerbukan silang), dibantu oleh angin dan serangga.

Buah karet termasuk buah kapsul, berbentuk bulat agak lonjong, berukuran sekitar 3–5 cm. Saat masak, buah akan pecah (*dehiscent*) dan melempar bijinya keluar hingga beberapa meter dari pohon induk. Kulit buah keras dan berwarna coklat kehijauan saat muda, kemudian menjadi coklat tua saat masak.

Biji karet besar, bulat lonjong, dengan ukuran sekitar 2–3 cm. Warna biji coklat mengkilap dengan bercak kehitaman seperti pola marmer. Bagian dalam biji terdiri atas kulit biji keras dan lembaga biji (embrio) yang mengandung cadangan makanan. Biji digunakan untuk perbanyakan generatif, meskipun dalam industri perkebunan lebih umum digunakan okulasi (*grafting*) atau stek batang sebagai perbanyakan vegetatif.

Lateks adalah cairan putih susu yang keluar saat batang disadap. Tersimpan dalam pembuluh lateks (*laticifer*) di kulit batang bagian dalam. Komponen utama lateks adalah karet alam (*cis-1,4-polyisoprene*), serta sedikit protein, gula, dan mineral. Lateks inilah yang diolah menjadi produk karet alam seperti ban, sarung tangan, dan berbagai produk industri.

## C. Macam-Macam Varietas Tanaman Karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) memiliki banyak klon atau varietas unggul yang dikembangkan melalui pemuliaan tanaman. Tujuannya adalah untuk menghasilkan pohon dengan produktivitas lateks tinggi, pertumbuhan cepat, tahan penyakit, dan adaptif terhadap lingkungan tertentu. Varietas karet dibedakan menjadi dua kelompok besar: yaitu Varietas/klon karet yang dikembangkan di Indonesia, dan Varietas/klon karet dari luar negeri.

### 1. Varietas Tanaman Karet di Indonesia

Indonesia melalui lembaga penelitian seperti Balai Penelitian Sembawa (Sumatera Selatan) dan Balai Penelitian Getas (Jawa Tengah) telah menghasilkan berbagai klon unggul nasional. Berikut beberapa di antaranya:

No	Nama Varietas/Klon	Asal/Pengembang	Ciri-ciri/Keunggulan Utama
1	GT 1	Getas (Jawa Tengah)	Klon lama, adaptif luas, tahan terhadap kekeringan dan penyakit gugur daun; produksi sedang ( $\pm 1.000-1.200$ kg/ha/tahun).
2	PB 260	Hasil persilangan Prang Besar (Malaysia) dan IRR (Indonesia)	Produksi tinggi ( $\pm 2.500$ kg/ha/tahun), pertumbuhan cepat, disarankan untuk daerah subur dan curah hujan tinggi.
3	RRIC 100	Hasil introduksi dari Sri Lanka	Produksi tinggi, tahan penyakit akar putih

Budidaya Tanaman Perkebunan

		(RRISL) dan diuji di Indonesia	( <i>Rigidoporus lignosus</i> ), lateks stabil.
4	IRR 112	Balai Penelitian Sembawa	Produktivitas tinggi (>2.000 kg/ha/tahun), pertumbuhan batang lurus, cocok di dataran rendah.
5	IRR 118	Balai Penelitian Sembawa	Tahan penyakit gugur daun <i>Corynespora cassiicola</i> , lateks banyak, hasil kayu baik.
6	IRR 220	Balai Penelitian Sembawa	Pertumbuhan cepat, adaptif di lahan marginal, kombinasi lateks dan kayu bagus.
7	RRIM 600	Introduksi Malaysia, tetapi banyak ditanam di Indonesia	Klon populer, produksi stabil ( $\pm 1.800-2.000$ kg/ha/tahun), toleran terhadap cekaman lingkungan.
8	BPM 24	Balai Penelitian Medan	Produksi baik, tahan penyakit gugur daun, sesuai untuk lahan Sumatera dan Kalimantan.
9	PR 261	Pusat Penelitian Perkebunan Riau	Produktivitas tinggi, tajuk rapat, cocok untuk perkebunan besar.
10	PB 330	Prang Besar (Malaysia), diuji di Indonesia	Pertumbuhan cepat, hasil lateks tinggi, namun perlu perawatan intensif.

**Catatan:**

Klon unggul Indonesia yang disarankan saat ini oleh Balai Penelitian Sembawa adalah IRR 118, IRR 220, PB 260, dan RRIM 600 karena memiliki kombinasi terbaik antara produktivitas, adaptasi, dan ketahanan penyakit.

**2. Varietas Tanaman Karet di Luar Negeri**

Selain Indonesia, beberapa negara lain seperti Malaysia, Thailand, dan Sri Lanka juga menjadi pusat pengembangan karet dunia. Berikut varietas unggul dari luar negeri:

No	Nama Varietas / Klon	Negara Asal	Ciri-ciri / Keunggulan Utama
1	RRIM 600	Malaysia ( <i>Rubber Research Institute of Malaysia</i> )	Klon paling populer di Asia Tenggara; tahan penyakit dan hasil tinggi; digunakan sebagai standar pembandingan di banyak penelitian.
2	RRIM 901 & RRIM 937	Malaysia	Produksi sangat tinggi (2.500–3.000 kg/ha/tahun), cepat pulih setelah disadap, cocok untuk intensifikasi.
3	PB 217 & PB 235	Malaysia (Perang Besar Estate)	PB 217 tahan penyakit akar putih, PB 235 produksi tinggi dan pertumbuhan batang lurus.
4	RRII 105	India ( <i>Rubber Research Institute of India</i> )	Toleran terhadap kekeringan, hasil lateks tinggi di daerah sub-humid.

5	RRIC 100 & RRIC 121	Sri Lanka ( <i>Rubber Research Institute of Ceylon</i> )	Cocok di dataran tinggi, tahan penyakit daun <i>Oidium</i> dan <i>Colletotrichum</i> .
6	Tjir 1 & Tjir 16	Diperkenalkan dari Jawa ke Malaysia	Klon lama, toleran terhadap cekaman lingkungan, digunakan sebagai induk persilangan.
7	PB 260, PB 311, PB 350	Malaysia	Generasi baru dengan hasil lateks dan kayu tinggi; PB 311 adaptif terhadap berbagai kondisi iklim tropis.
8	IRCA 18, IRCA 41	Pantai Gading (Afrika Barat)	Dikembangkan untuk kondisi Afrika tropis; tahan penyakit jamur daun lokal.

### Pengelompokan Klon Berdasarkan Kegunaan

Jenis Klon	Tujuan Utama	Contoh
Klon Lateks (penghasil getah tinggi)	Menghasilkan lateks dalam jumlah besar	PB 260, IRR 118, RRIM 937
Klon Kayu (penghasil kayu tinggi)	Pertumbuhan batang besar, cocok untuk industri kayu	IRR 220, PB 235
Klon Kombinasi (lateks + kayu)	Produktivitas lateks cukup tinggi dan batang besar	RRIM 600, IRR 118, PB 330

Di Indonesia klon-klon seri IRR (IRR 112, IRR 118, IRR 220, IRR 230, IRR 429) bersama klon seperti PB 260, BPM 24, RRIC 100, RRIM 600 banyak direkomendasikan dan diuji sebagai klon komersial/unggul. Sebagian besar Asia

Tenggara (Malaysia, Thailand, Indonesia) masih menanam RRIM 600 sebagai salah satu klon paling luas distribusinya; banyak penelitian dan penggunaan lapangan menyebut RRIM 600 sebagai klon pembanding/standar. RRIC 100 (Sri Lanka) dikenal karena pertumbuhan awal cepat dan toleransi penyakit tertentu sehingga direkomendasikan pada sejumlah kondisi. Publikasi sampai 2024–2025 menunjukkan fokus pada klon-klon baru (panel klon) dan adaptasi terhadap kekeringan/frekuensi sadap rendah, sehingga daftar klon komersial terus diperbarui oleh lembaga penelitian. Varietas/klon yang banyak ditanam & direkomendasikan di Indonesia (2025) (klon yang sering muncul dalam rekomendasi Balai penelitian dan publikasi lokal) yaitu 1. IRR 118, klon unggul Indonesia; produktivitas lateks baik, adaptif, sering menjadi salah satu klon rekomendasi uji coba. 2. IRR 112, klon komersial dengan pertumbuhan baik, sering digunakan sebagai pembanding di percobaan. 3. IRR 220, klon lateks-kayu (kombinasi) yang adaptif pada beragam curah hujan; cocok untuk tujuan lateks + kayu. 4. IRR 230 / IRR 429, klon hasil pemuliaan selanjutnya; muncul di studi adaptasi dan karakterisasi morfologi. 6. BPM 24, salah satu klon lama yang masih direkomendasikan untuk beberapa daerah karena toleransi penyakit dan hasil stabil. 7. PB 260, klon yang berasal dari program Prang Besar (Malaysia) tetapi banyak diadopsi di Indonesia karena hasil lateks tinggi. 8. RRIC 100, dipakai di Indonesia sebagai klon latex-timber/komersial pada beberapa uji adaptasi. 9. RRIM 600, banyak ditanam di

Indonesia juga (introduksi) dan sering berfungsi sebagai klon pembanding

## **D. Tahapan Budidaya Tanaman Karet**

Tahapan budidaya tanaman karet terdiri dari persiapan bibit, pengelolaan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, dan panen.

### **1. Persiapan Pembibitan**

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan tanaman perkebunan penghasil lateks yang sangat penting bagi industri. Perbanyak tanaman karet dapat dilakukan secara generatif (dengan biji) dan vegetatif (melalui okulasi). Meskipun pembibitan vegetatif lebih umum digunakan untuk menjaga kemurnian sifat unggul, perbanyak melalui biji masih penting terutama untuk menghasilkan batang bawah (*rootstock*). Biji karet diperoleh dari kebun biji terpilih yang berasal dari pohon-pohon induk sehat dan produktif tinggi. Ciri biji yang baik: matang fisiologis (berwarna coklat tua dan keras), tidak terserang jamur atau hama, berukuran seragam dan bernas, biji harus segera disemai kurang dari 3 hari setelah dipungut, karena daya kecambahnya cepat menurun. Persiapan media semai harus gembur, subur, dan bebas gulma. Campuran media umum: tanah topsoil: pasir: pupuk kandang (2:1: 1). pH ideal antara 5,0 – 6,5. Bedengan dibuat selebar  $\pm 1$  meter, tinggi 20 cm, dengan saluran drainase di antara bedengan untuk mencegah genangan air. Penyemaian benih meliputi biji direndam air hangat (40–45°C) selama 30 menit untuk

mempercepat perkecambahan. Ditanam dengan posisi ujung biji (mikropil) menghadap ke bawah sedalam  $\pm 2-3$  cm. Jarak tanam di bedengan sekitar  $10 \times 10$  cm. Penyiraman dilakukan setiap hari, terutama pada pagi atau sore hari. Perkecambahan biasanya muncul setelah 7-10 hari. Pemeliharaan bibit di persemaian meliputi penyiraman, penyiangan, pemupukan, dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan rutin agar kelembaban tetap terjaga. Penyiangan dengan membersihkan gulma di sekitar bibit. Pemupukan dilakukan pada umur 1 bulan: NPK 15-15-15 sebanyak 5 g/liter air, disiram di sekitar perakaran. Ulangi setiap 2 minggu hingga bibit berumur 3 bulan. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan fungisida (misal Dithane M-45) bila ada serangan jamur daun.

Pemindahan bibit ke polybag dilakukan setelah bibit berumur 6-8 minggu dan memiliki 2-3 daun payung, bibit dapat dipindahkan ke polybag ukuran  $20 \times 25$  cm yang berisi campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang (2:1:1). Bibit dipelihara hingga berumur 8-10 bulan atau diameter batang  $\pm 1$  cm, bibit siap dijadikan batang bawah untuk okulasi. Seleksi dan Persiapan Okulasi, dilakukan dengan memilih bibit dari biji yang memiliki batang lurus dan sehat, diameter seragam, tidak ada luka atau gejala penyakit, bibit inilah yang kemudian digunakan untuk penempelan mata entres varietas unggul (okulasi). Kelebihan pembibitan dengan biji yaitu sistem perakaran kuat dan dalam, tahan kekeringan dan mudah dilakukan. Kekurangan pembibitan dengan biji adalah sifat genetik tidak seragam, tidak

mempertahankan sifat unggul induk, dan pertumbuhan tidak seragam.

## **2. Persiapan Lahan**

Persiapan lahan meliputi pemilihan lokasi, pengolahan tanah, pemberian pupuk dasar dan kapur pertanian. Pemilihan lokasi sangat menentukan produktivitas tanaman karet. Syarat tumbuh ideal meliputi ketinggian tempat 0–600 m dpl, curah hujan: 2.000–3.000 mm/tahun, merata sepanjang tahun, suhu udara 25–35°C, kelembapan 75–85%, jenis tanah Latosol, Podsolik, atau Alluvial dengan drainase baik, pH tanah berkisar 4,0–6,5. Persiapan lahan yaitu dengan melakukan pembersihan, pembuatan teras, pembuatan saluran drainase, dan pembuatan jalan kebun serta saluran lainnya. Pembersihan lahan dilakukan dengan penebangan pohon, nencabut akar, dan membersihkan semak. Tanah di bajak menggunakan traktor untuk menggemburkan tanah. Drainase di buat untuk mencegah genangan air terutama di lahan dataran rendah. Pembuatan teras untuk daerah miring (>15%) guna mencegah erosi. Pembuatan jalan kebun dan saluran air bertujuan untuk mempermudah akses transportasi dan pengelolaan air. Pemberian kapur pertanian (dolomit) diberikan jika pH < 5,0 sebanyak 1–2 ton/ha. Pupuk dasar diberikan sebelum tanam, biasanya campuran pupuk kandang (10–20 ton/ha) dan pupuk NPK (misalnya 300 kg/ha).

## **3. Penanaman Tanaman Karet**

Jarak tanam yang umum di gunakan 6 m × 3 m atau 7 m × 3 m, tergantung jenis klon dan kondisi lahan. Pola tanam bisa

segitiga sama sisi, persegi panjang, atau berbaris lurus untuk memudahkan perawatan dan penyadapan. Pembuatan Lubang Tanam dengan ukuran 60 cm × 60 cm × 60 cm. Lubang dibuat 1–2 bulan sebelum tanam. Tanah bagian atas dan bawah dipisahkan, lalu dicampur dengan pupuk kandang (2–5 kg/lubang) dan pupuk SP-36 (50–100 g/lubang).

Penanaman Bibit dilakukan di awal musim hujan, jenis bibit yang digunakan bisa berupa: bibit okulasi di polybag (umur 10–12 bulan) dan stump (bibit okulasi cabutan). Bibit biji (*seedling*) untuk batang bawah Bibit ditanam tegak di tengah lubang, tanah padatkan perlahan, dan buat piringan di sekeliling tanaman untuk menampung air.

Pemeliharaan awal meliputi penyulaman, penyiangan, pemupukan susulan, pengendalian hama penyakit, dan pembuatan penutup tanah (*cover crop*). Penyulaman yaitu mengganti bibit mati maksimal 1–2 bulan setelah tanam. Penyiangan dilakukan setiap 2–3 bulan untuk mengendalikan gulma. Pemupukan susulan di tahun pertama yaitu NPK 15-15-15 sebanyak 200 g/tanaman/tahun. Tahun kedua: 400 g/tanaman/ tahun Tahun ketiga: 600 g/tanaman/tahun Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida/fungisida sesuai rekomendasi, misalnya untuk *Oidium* atau *Phytophthora*. Pembuatan penutup tanah (*cover crop*): seperti *Centrosema pubescens* atau *Pueraria javanica* untuk menekan gulma dan memperbaiki struktur tanah.

Tanaman karet siap disadap pada umur 5–7 tahun, ketika diameter batang 45–50 cm pada tinggi 100 cm dari tanah. Dilakukan pelatihan sayatan dan pemasangan alur sadap sesuai sistem (misalnya *half spiral system S/2 d2*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, M., P. Montoro, D. Lovez, S. Ismawanto, F. Oktavia. (2025). Early selection and genetic analysis of susceptibility to tapping panel dryness by applying an intense harvesting system to segregation population in *Hevea brasiliensis*. *Industrial Crops and Products*, p. 120443
- Ali, M. F., Abdul Aziz, A., & Williams, A. (2020). Assessing Yield and Yield Stability of *Hevea* Clones in the Southern and Central Regions of Malaysia. *Agronomy*, 10(5), 643.
- Aye Pe, A. P. M.O. Mynt Oo, M.H. M. Hlaing, & K.M. Swe, (2004). Promising Rubber Clones for Commercial Plantation in Myanmar. Myanmar Academy of Agricultural, Forestry, Livestock and Fishery Sciences.
- Damanik, R., & Siregar, A. (2018). Panduan Lengkap Budidaya Karet dari Pembibitan sampai Penyadapan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Daud, N. W., Mokhatar, S. J., & Ishak, C. F. (2012). Assessment of selected *Hevea brasiliensis* (RRIM 2000 Series) seeds for rootstocks production. *African Journal of Agricultural Research*, 7(21), 3209-3216.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2022). Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Karet. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Karet. Kementerian Pertanian RI.
- FAO. (2021). Rubber Planting Material: Production and Selection Manual. Food and Agriculture Organization, Rome. Direktorat Jenderal
- Hartati, R., & Susanto, A. (2019). Pembibitan dan Pemeliharaan Tanaman Karet. Bogor: IPB Press.
- Herlinawati, E., P. Montoro, S. Ismawanto, A. Syafaah, M. Aji, M. Giner, A. Flori, E. Gohet, & F. Oktavia. (2022). Dynamic analysis of Tapping Panel Dryness in *Hevea brasiliensis* reveals new insights on this physiological syndrome affecting latex production. *Heliyon*, 3;8(10): e10920.
- Hutabarat, D., dan Lubis, M. (2021). *Replanting* (Penanaman kembali) dan Pengelolaan Kebun Karet Produktif. Pusat Penelitian Karet, Sembawa.
- Junaidi, T. R. Nuringtyas, A.C. Vidal, A. Flori, A. Syafaah, F. Oktavia, S. Ismawanto, M. Aji, S. Subandiyah, & P. Montoro. (2022). Analysis of reduced and oxidized antioxidants in *Hevea brasiliensis* latex new insights into the regulation of antioxidants in respon to harvesting stress and tapping panel dryness. *Heliyon*, e09840.
- Oktavia, F., Sahuri. D.S. Agustina. (2021). Progress of Rubber Breeding Program to Support Agroforestry System in Indonesia. *E3S Web of Conferences* **305**, 03006. RUBIS

- Pasaribu, S. A., Basyuni, M., Purba, E., & Hasanah, Y. (2023). Physiological characteristics of IRR 400 series rubber clones (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) under drought stress. *F1000Research*, 12:106.
- Perkebunan. (2022). Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Karet. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pusat Penelitian Karet. (2020). Panduan Teknis Pembibitan Karet untuk Batang Bawah dan Entres Unggul. Medan: Puslit Karet.
- Pusat Penelitian Karet (PPK). (2023). Rekomendasi Budidaya Karet Unggul dan Berkelanjutan. Balai Penelitian Sembawa, Palembang.
- Siregar, A., & Lubis, R. (2021). Teknologi Pembibitan dan Okulasi Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet, Sembawa
- Siregar, H., & Suhendry, I. (2019). Teknologi Budidaya Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet, Medan.
- Siregar, H. (2020). Manajemen Agribisnis Karet. Bogor: IPB Press.
- Siregar, H. (2020). Manajemen Agribisnis Karet. IPB Press, Bogor.
- Winarno, M. (2021). Teknik Pengelolaan Lahan Perkebunan Tropis. UGM Press, Yogyakarta.

# BAB 5

## BUDIDAYA TANAMAN KELAPA SAWIT

Oleh: Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P

### A. Pendahuluan

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan strategis di Indonesia karena kontribusinya yang besar terhadap perekonomian nasional sebagai penghasil utama minyak nabati dunia. Industri sawit tidak hanya berperan dalam penyediaan minyak goreng, biodiesel, dan produk turunan bernilai tambah, tetapi juga menjadi penggerak pembangunan wilayah serta peningkatan kesejahteraan petani di berbagai sentra produksi seperti Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Berbagai buku ajar dan referensi teknis menunjukkan bahwa sawit menjadi sumber pendapatan bagi jutaan rumah tangga petani serta mendorong aktivitas ekonomi lokal dan industri hilir pedesaan (Nora dan Mual, 2018).

Kontribusi kelapa sawit terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan ekspor nonmigas juga sangat signifikan. Ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) dan produk turunannya menghasilkan devisa besar serta membuka lapangan kerja luas di sektor perkebunan, koperasi, dan Usaha Nikro, Kecil dan Menengah (UMKM) pengolahan. Dampak ekonomi

industri sawit bersifat multiplikatif, terutama melalui peningkatan pendapatan rumah tangga dan perbaikan infrastruktur pedesaan (Banowati dkk., 2024).

Namun demikian, produktivitas kebun sawit rakyat masih jauh di bawah potensi genetik tanaman. Penggunaan benih tidak bersertifikat, pengelolaan pembibitan yang kurang baik, pemupukan tanpa analisis tanah, serta lemahnya pengendalian hama dan penyakit menjadi faktor utama rendahnya produktivitas (Nora dan Mual, 2018). Kondisi lahan yang kurang optimal, seperti drainase buruk, tanaman tua, dan keterlambatan peremajaan, semakin memperburuk kinerja kebun, diperparah oleh keterbatasan kapasitas teknis petani (Pratama dkk., 2024).

Industri sawit modern juga menghadapi tantangan kompleks terkait ketersediaan benih unggul, mekanisasi, dan pengelolaan lahan marginal. Penelitian pada lahan pasang surut, gambut terdegradasi, dan lahan bekas tambang menunjukkan bahwa produktivitas sawit sangat dipengaruhi oleh tata kelola air, pengelolaan hara spesifik lokasi, serta infrastruktur drainase yang memadai (Masganti dkk., 2015). Di sisi lain, pemanfaatan teknologi digital seperti pemetaan kebun berbasis GPS masih terbatas pada perkebunan besar karena kendala akses dan biaya di tingkat petani rakyat (Napitupulu dkk., 2023).

Dalam konteks keberlanjutan, industri sawit menghadapi tuntutan global untuk menerapkan praktik budidaya ramah lingkungan. Konservasi tanah dan air, efisiensi pemupukan, pengurangan limbah, serta penerapan

sertifikasi seperti *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) dan *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) menjadi elemen penting untuk menjaga daya saing sawit Indonesia di pasar global (Banowati dkk., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, chapter ini disusun untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai budidaya kelapa sawit, meliputi aspek botani, syarat tumbuh, varietas dan pembibitan, teknik budidaya, pengelolaan lahan khusus, panen dan pascapanen, serta dimensi sosio-ekonomi dan keberlanjutan. Uraian ini diharapkan menjadi rujukan bagi mahasiswa, peneliti, penyuluh, praktisi, dan pembuat kebijakan dalam pengembangan sawit yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.

## **B. Botani dan Morfologi Tanaman Kelapa Sawit**

### **1. Taksonomi *Elaeis guineensis* Jacq.**

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk famili *Arecaceae* dan merupakan tanaman monokotil tahunan yang tidak memiliki kambium, sehingga batangnya tidak mengalami pembesaran sekunder. Ciri botani ini menyebabkan sawit tumbuh soliter dengan sistem perakaran serabut dan daun majemuk menyirip. Tanaman ini berasal dari Afrika Barat dan berkembang menjadi komoditas perkebunan strategis dunia, termasuk di Indonesia sebagai produsen utama. Morfologi tajuk, akar, batang, dan buah yang khas berpengaruh langsung terhadap pendekatan teknik budidaya modern (Banowati dkk., 2024).

## 2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Sistem perakaran sawit berupa akar serabut yang menyebar luas secara horizontal hingga  $\pm 5-6$  m, dengan akar aktif berada pada kedalaman 0-60 cm. Karakter ini menjadikan sawit sangat peka terhadap kondisi drainase dan genangan air, terutama pada lahan pasang surut dan gambut (Silitonga dkk., 2020).

Batang sawit bersifat soliter, tidak bercabang, dan tidak berkayu, dengan laju pertumbuhan vertikal sekitar 20-60 cm per tahun tergantung varietas dan lingkungan. Karena tidak memiliki kambium, tinggi tanaman terus meningkat dan tidak dapat dipangkas, sehingga tanaman yang terlalu tinggi (>12-15 m) perlu diremajakan untuk menjaga efisiensi panen (Banowati dkk., 2024).



**Gambar 5. 1** Pohon Kelapa Sawit

(Sumber: <https://gimni.org/about/>)

Daun sawit berupa daun majemuk menyirip dengan jumlah pelepah pada tanaman dewasa sekitar 40-50 helai. Kondisi dan jumlah daun sangat menentukan kapasitas

fotosintesis dan produktivitas, sehingga analisis hara melalui *Leaf Sampling Unit* (LSU) dilakukan berdasarkan umur daun tertentu (Banowati dkk., 2024).

Kelapa sawit bersifat *monoecious*, dengan bunga jantan dan betina terdapat pada tanaman yang sama namun dalam tandan berbeda. Pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), dilakukan kastrasi untuk mencegah pembungaan dini agar energi tanaman diarahkan pada pertumbuhan vegetatif yang optimal (Nora dan Mual, 2018).

Buah sawit tersusun dalam tandan buah segar (TBS) berisi 1.000–2.000 butir, dengan struktur eksokarp, mesokarp sebagai sumber CPO, endokarp, dan kernel sebagai sumber *Palm Kernel Oil* (PKO). Pemahaman morfologi varietas Dura, Tenera, dan Pisifera penting dalam seleksi benih unggul DxP untuk produksi komersial (Silitonga dkk., 2020).

### **3. Fase Pertumbuhan**

Pertumbuhan kelapa sawit meliputi fase *pre nursery* (0–3 bulan), *main nursery* (3–12 bulan), Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) umur 1–3 tahun, dan Tanaman Menghasilkan (TM) mulai umur  $\pm 3$  tahun. Fase TBM menjadi periode kritis karena menentukan performa produksi melalui pemeliharaan intensif, pemupukan, kastrasi, dan penanaman *legume cover crop* (Banowati dkk., 2024; Nora dan Mual, 2018). Pada fase TM, pengelolaan difokuskan pada pemupukan, penunasan terarah, pengendalian gulma, dan pengaturan panen untuk mencapai produktivitas optimal.

#### **4. Siklus Hidup Tanaman Kelapa Sawit**

Siklus hidup kelapa sawit berlangsung sekitar 25–30 tahun, terdiri atas pembibitan, TBM, fase produktif, dan fase penurunan produksi. Pada umur lebih dari 25 tahun, peningkatan tinggi tanaman dan penurunan efisiensi panen menjadikan *replanting* sebagai pilihan teknis yang paling rasional (Banowati dkk., 2024).

#### **5. Implikasi Morfologi terhadap Teknik Budidaya**

Karakter morfologi sawit menentukan pendekatan teknis budidaya, antara lain kebutuhan drainase optimal akibat sistem akar serabut, kewajiban *replanting* karena batang tidak dapat dipangkas, pengelolaan penunasan daun secara hati-hati untuk menjaga fotosintesis, penerapan kastrasi pada fase TBM, serta panen berbasis fraksi kematangan untuk menjaga rendemen minyak. Pada lahan gambut, pengaturan muka air melalui kanal blok menjadi faktor kunci keberhasilan budidaya (Masganti dkk., 2015).

### **C. Syarat Tumbuh dan Lingkungan Optimal Tanaman Kelapa Sawit**

Keberhasilan budidaya kelapa sawit sangat ditentukan oleh kesesuaian karakteristik tanaman dengan kondisi lingkungan tumbuhnya. Faktor edafik dan iklim berperan langsung dalam pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, dan produktivitas Tandan Buah Segar (TBS). Dalam konteks Indonesia, pengembangan sawit tidak hanya berlangsung pada lahan optimal, tetapi juga meluas ke lahan

pasang surut, gambut, dan lahan marginal, sehingga pemahaman syarat tumbuh menjadi semakin krusial.

### **1. Faktor Edafik (Tanah)**

Kelapa sawit tumbuh optimal pada tanah bertekstur lempung berpasir hingga lempung liat dengan aerasi dan drainase baik. Sistem perakaran yang relatif dangkal namun menyebar luas menuntut tanah yang gembur, tidak tergenang, dan mampu menahan air secara memadai. Nilai pH tanah ideal berkisar 4,5–6,5 dengan tingkat kesuburan sedang hingga tinggi, terutama ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium (Banowati dkk., 2024).

Pada lahan pasang surut, kendala utama berasal dari fluktuasi muka air tanah dan potensi kemasaman tanah sulfat masam. Penelitian di Kecamatan Bangko Pusako menunjukkan bahwa pengelolaan air dan pemupukan yang tidak sesuai menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas sawit rakyat, sehingga pengaturan drainase dan tata air merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya (Hartono dkk., 2014).

### **2. Faktor Iklim**

Kelapa sawit merupakan tanaman tropika basah yang membutuhkan suhu rata-rata 24–28 °C, intensitas cahaya tinggi, serta curah hujan tahunan sekitar 2.000–3.000 mm yang terdistribusi merata. Kelembapan udara di atas 70% mendukung proses fisiologis dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penyimpangan iklim, seperti curah hujan berlebih

atau periode kering berkepanjangan, dapat mengganggu pembentukan bunga betina dan menurunkan produksi TBS. Oleh karena itu, adaptasi teknik budidaya terhadap variabilitas iklim menjadi bagian penting dalam pengelolaan kebun sawit modern.

### **3. Kesesuaian Lahan Mineral, Pasang Surut, dan Gambut**

Lahan mineral merupakan lahan paling sesuai untuk budidaya kelapa sawit karena stabilitas fisik dan kimia tanahnya relatif baik. Sebagian besar perkebunan sawit produktif di Indonesia dikembangkan pada lahan jenis ini dengan tingkat input pengelolaan yang moderat.

Sebaliknya, lahan gambut dan pasang surut memerlukan pendekatan spesifik. Pada lahan gambut terdegradasi, penurunan kesuburan tanah, rendahnya daya pegang air, dan gangguan fungsi hidrologi menjadi tantangan utama. Penerapan teknologi ramah lingkungan, seperti pengelolaan tata air berbasis kanal blok dan penggunaan amelioran organik, diperlukan untuk menjaga produktivitas sekaligus menekan dampak lingkungan (Masganti dkk., 2015).

### **4. Tantangan Budidaya di Lahan Marginal**

Keterbatasan lahan optimal mendorong pengembangan kelapa sawit ke lahan marginal, termasuk lahan bekas tambang batubara. Penelitian menunjukkan bahwa dengan pengelolaan yang tepat, beberapa parameter pertumbuhan tanaman sawit di lahan eks tambang tidak berbeda nyata

dengan lahan mineral, meskipun terdapat variasi pada karakter vegetatif tertentu (Napitupulu dkk., 2023).

Namun demikian, rendahnya kesuburan tanah awal, ketidakseimbangan hara, dan tingginya biaya rehabilitasi menjadi tantangan utama. Oleh karena itu, pendekatan *adaptive management* yang mengintegrasikan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan usaha.

## **5. Studi Kasus di Berbagai Kondisi Lahan**

Berbagai studi kasus di Indonesia menunjukkan bahwa rendahnya produktivitas kebun sawit rakyat umumnya disebabkan oleh kombinasi ketidaksesuaian lahan, keterbatasan teknologi, dan lemahnya manajemen kebun. Studi di lahan pasang surut Bangko Pusako menegaskan pentingnya peningkatan kapasitas petani dalam menerapkan teknik budidaya yang direkomendasikan (Hartono dkk., 2014), sementara kajian di lahan gambut terdegradasi menekankan urgensi teknologi budidaya berkelanjutan untuk menjaga fungsi ekologis lahan (Masganti dkk., 2015).

Secara keseluruhan, pemahaman syarat tumbuh dan lingkungan optimal kelapa sawit harus dilakukan secara kontekstual sesuai karakteristik lahan. Pendekatan berbasis kesesuaian lahan dan adaptasi teknologi menjadi fondasi utama dalam pengembangan budidaya kelapa sawit yang produktif dan berkelanjutan di Indonesia.

## **D. Varietas Unggul dan Sistem Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit**

Produktivitas dan keberlanjutan usaha perkebunan kelapa sawit sangat ditentukan oleh kualitas bahan tanam. Penggunaan varietas unggul dan penerapan sistem pembibitan yang tepat menjadi fondasi utama dalam menghasilkan tanaman yang seragam, berproduksi tinggi, dan adaptif terhadap cekaman lingkungan. Pada perkebunan rakyat, rendahnya produktivitas umumnya berkaitan dengan penggunaan benih tidak bersertifikat serta praktik pembibitan yang tidak memenuhi standar teknis (Hartono dkk., 2014; Banowati dkk., 2024).

### **1. Varietas Unggul Kelapa Sawit**

Varietas kelapa sawit yang umum dibudidayakan di Indonesia merupakan hasil persilangan Dura × Pisifera (DxP) yang dikenal sebagai Tenera, dengan ciri cangkang tipis dan rendemen minyak tinggi. Varietas unggul yang banyak direkomendasikan antara lain DxP PPKS, AVROS, Yangambi, Simalungun, Langkat, dan DUMPY. Varietas-varietas tersebut dikembangkan oleh lembaga benih resmi dengan karakter potensi produksi TBS tinggi, pertumbuhan vegetatif seragam, dan adaptif terhadap berbagai kondisi agroekologi (Silitonga dkk., 2020; Banowati dkk., 2024).

Pemilihan varietas harus disesuaikan dengan kondisi lahan dan tujuan pengelolaan kebun. Pada lahan marginal atau lahan dengan kesuburan terbatas, varietas yang toleran

terhadap cekaman lingkungan lebih dianjurkan untuk menjaga stabilitas produksi jangka panjang.

## **2. Parameter Mutu Bibit Unggul**

Mutu bibit kelapa sawit ditentukan oleh faktor genetik dan kualitas fisik bibit. Bibit unggul memiliki sistem perakaran sehat, batang kokoh, daun hijau segar, serta bebas dari gejala hama dan penyakit. Keseragaman ukuran dan vigor bibit menjadi indikator penting untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang serempak di lapangan (Banowati dkk., 2024).

Pada tahap kecambah, mutu bibit dinilai dari kesempurnaan radikula dan plumula serta keseragaman pertumbuhan. Kecambah abnormal sebaiknya dieliminasi sejak awal untuk mencegah kerugian pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).

## **3. Sumber Benih Resmi dan Ciri Benih Palsu**

Benih kelapa sawit harus berasal dari produsen resmi yang ditetapkan oleh lembaga berwenang dan dilengkapi sertifikat serta identitas varietas yang jelas. Peredaran benih palsu di tingkat petani masih menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas kebun sawit rakyat (Alwi dan Noor, 2017).

Benih palsu umumnya tidak memiliki sertifikat, asal varietas tidak jelas, pertumbuhan bibit tidak seragam, dan berpotensi menghasilkan produksi jauh di bawah standar. Dampaknya bersifat jangka panjang karena baru dirasakan setelah tanaman memasuki fase menghasilkan, ketika perbaikan teknis sudah sulit dilakukan.

#### **4. Tahap Pembibitan: *Pre Nursery* dan *Main Nursery***

Sistem pembibitan kelapa sawit terdiri atas tahap *pre nursery* dan *main nursery*. Pada tahap *pre nursery*, kecambah ditanam dalam polybag kecil untuk pembentukan perakaran awal dan seleksi vigor bibit. Tahap ini memerlukan pengelolaan intensif, terutama penyiraman, naungan, dan sanitasi (Banowati dkk., 2024).

Bibit terpilih kemudian dipindahkan ke *main nursery* untuk dibesarkan hingga siap tanam. Pada fase ini, pemupukan, pengaturan jarak polybag, serta pengendalian gulma dan penyakit menentukan mutu akhir bibit. Bibit siap tanam umumnya berumur 10–12 bulan sesuai standar varietas.

#### **5. Kebutuhan Bibit per Hektare**

Kebutuhan bibit per hektare bergantung pada pola dan jarak tanam. Pada pola segitiga sama sisi dengan jarak tanam sekitar 9 m, kebutuhan bibit berkisar 136–143 tanaman per hektare. Untuk mengantisipasi kematian di lapangan, disiapkan bibit cadangan sekitar 5–10% dari kebutuhan awal (Banowati dkk., 2024).

Perencanaan kebutuhan bibit yang tepat penting untuk menjamin efisiensi biaya dan keseragaman tanaman, khususnya pada perkebunan rakyat yang memiliki keterbatasan modal.

#### **6. Analisis Mutu Kecambah Berdasarkan Varietas**

Analisis mutu kecambah dilakukan berdasarkan standar varietas dengan parameter daya kecambah, keseragaman

pertumbuhan, dan tingkat abnormalitas. Varietas unggul umumnya menunjukkan daya kecambah tinggi dan pertumbuhan awal yang lebih seragam dibandingkan benih tidak bersertifikat (Silitonga dkk., 2020; Banowati dkk., 2024).

Dengan demikian, pemilihan varietas unggul yang tepat dan penerapan sistem pembibitan sesuai standar merupakan langkah strategis untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya kelapa sawit, terutama pada perkebunan rakyat di Indonesia.

## **E. Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit**

Teknik budidaya tanaman kelapa sawit merupakan rangkaian kegiatan terintegrasi sejak penyiapan lahan hingga pengendalian hama dan penyakit, yang bertujuan menjamin pertumbuhan tanaman secara optimal serta pencapaian produktivitas sesuai potensi genetik varietas. Penerapan teknik budidaya yang tidak tepat terbukti menjadi salah satu penyebab utama rendahnya produktivitas kebun sawit rakyat di Indonesia (Sunarko, 2010; Chisyashita, 2021).

### **1. Penyiapan Lahan**

Penyiapan lahan diawali dengan survei lapangan dan pemetaan kebun untuk memperoleh informasi mengenai luas lahan, topografi, dan perencanaan populasi tanaman. Pemanfaatan teknologi pemetaan berbasis GPS Android terbukti meningkatkan ketepatan pengelolaan kebun,

khususnya pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (Wahyudi dkk., 2024).

Kegiatan *land clearing* dilakukan secara selektif dengan memperhatikan prinsip konservasi tanah dan air. Pada lahan bergelombang, penerapan terasering dan pembuatan parit konservasi diperlukan untuk menekan erosi dan menjaga stabilitas lahan. Penyiapan lahan juga mencakup pembangunan infrastruktur kebun seperti jalan produksi, parit drainase, dan pembagian blok, yang berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional kebun (Banowati dkk., 2024).

## **2. Penanaman**

Penanaman kelapa sawit dilakukan setelah lahan siap tanam dan bibit memenuhi standar mutu. Pola tanam yang umum digunakan adalah pola segitiga sama sisi atau bujur sangkar dengan jarak tanam yang disesuaikan varietas dan kelas kesesuaian lahan (Silitonga dkk., 2020).

Pada lahan pasang surut, teknik penanaman harus disertai pengelolaan tata air untuk mencegah genangan berkepanjangan yang dapat menghambat pertumbuhan akar (Hartono dkk., 2014). Sementara itu, pada lahan gambut, penanaman memerlukan pengaturan muka air tanah dan penggunaan amelioran organik untuk meningkatkan daya dukung tanah (Masganti dkk., 2015).

## **3. Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, pengendalian gulma, penunasan, kastrasi, serta penanaman tanaman

penutup tanah. Penyulaman perlu dilakukan sejak dini untuk menjaga keseragaman populasi tanaman dalam satu blok kebun (Chisyashita, 2021). Pengendalian gulma yang tidak efektif dapat menurunkan pertumbuhan tanaman akibat kompetisi hara dan air, terutama pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (Sunarko, 2010).

Penanaman tanaman penutup tanah dari jenis legum berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, serta menekan pertumbuhan gulma, sehingga mendukung keberlanjutan pengelolaan kebun (Banowati dkk., 2024).

#### **4. Pemupukan**

Pemupukan merupakan faktor kunci penentu produktivitas kelapa sawit dan harus dilakukan berdasarkan prinsip 5T, yaitu tepat jenis, dosis, waktu, cara, dan tempat. Kesalahan pemupukan dapat menurunkan efisiensi serapan hara dan meningkatkan kehilangan nutrisi melalui pencucian dan penguapan (Sunarko, 2010).

Dosis dan komposisi pupuk dibedakan antara fase Tanaman Belum Menghasilkan dan Tanaman Menghasilkan, serta sebaiknya ditetapkan berdasarkan hasil analisis tanah dan daun. Pendekatan ini penting untuk meningkatkan efisiensi pemupukan sekaligus menjaga keberlanjutan produksi (Banowati dkk. 2024; Silitonga dkk., 2020).

#### **5. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Hama utama kelapa sawit meliputi kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), ulat api, dan tikus, sedangkan penyakit

penting yang sering dijumpai adalah busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderma* spp. (Sunarko, 2010). Pengendalian hama dan penyakit dianjurkan menggunakan pendekatan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang mengombinasikan teknik kultur teknis, mekanis, biologis, dan kimia secara selektif.

Pendekatan PHT dinilai lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan dibandingkan pengendalian kimia semata, sekaligus mampu menekan risiko resistensi organisme pengganggu tanaman (Banowati dkk., 2024; Chisyashita, 2021).

## **F. Budidaya Sawit di Lahan Khusus**

Perluasan dan keberlanjutan industri kelapa sawit di Indonesia semakin bergantung pada kemampuan adaptasi budidaya di lahan khusus atau lahan suboptimal, seperti lahan pasang surut, gambut terdegradasi, dan lahan eks tambang batubara. Lahan-lahan tersebut memiliki keterbatasan biofisik yang berbeda dibandingkan lahan mineral optimal, sehingga penerapan teknik budidaya harus berbasis spesifik lokasi dan manajemen adaptif agar produktivitas tercapai tanpa mengabaikan keberlanjutan lingkungan (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017).

### **1. Budidaya Sawit di Lahan Pasang Surut**

Lahan pasang surut merupakan alternatif penting pengembangan kelapa sawit, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Tantangan utama pada lahan ini meliputi fluktuasi muka air tanah, genangan periodik, serta potensi

kemasaman dan keracunan unsur tertentu. Keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh sistem tata air dan pengelolaan drainase yang tepat (Hartono dkk., 2014).

Pengelolaan lahan pasang surut diawali dengan pembangunan jaringan drainase primer, sekunder, dan tersier untuk menjaga muka air tanah pada kisaran optimal, umumnya sekitar 60–75 cm dengan lama genangan tidak lebih dari tiga hari. Pemadatan tanah pada jalur tanam dianjurkan untuk meningkatkan kestabilan tanaman, terutama pada fase awal pertumbuhan (Alwi dan Noor, 2017). Modifikasi teknik penanaman, seperti penggunaan sistem lubang tanam ganda dan penyesuaian jarak tanam, dapat meningkatkan daya cengkeram akar dan efisiensi serapan hara. Dengan tata air dan pemupukan berimbang, produktivitas sawit di lahan pasang surut dapat mendekati lahan mineral (Hartono dkk., 2014).

## **2. Budidaya Sawit di Lahan Gambut Terdegradasi**

Lahan gambut terdegradasi memiliki potensi untuk pengembangan sawit, namun menyimpan risiko lingkungan yang tinggi. Degradasi gambut ditandai oleh penurunan kesuburan tanah, daya pegang air, dan terganggunya fungsi hidrologi yang berdampak langsung pada produktivitas tanaman (Masganti dkk., 2015).

Budidaya sawit di lahan gambut memerlukan teknologi ramah lingkungan dengan penekanan pada pengelolaan tata air. Penerapan kanal blok untuk mengendalikan muka air tanah terbukti mampu menekan emisi gas rumah kaca sekaligus meningkatkan

produktivitas. Pemanfaatan amelioran organik, seperti tandan kosong kelapa sawit, berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah gambut. Penanaman tanaman sela dan tanaman penutup tanah juga dianjurkan untuk meningkatkan bahan organik dan menekan degradasi lanjutan, dengan pengawasan ketat terhadap tata air dan prinsip konservasi lingkungan (Masganti dkk., 2015; Nora dan Mual, 2018).

### **3. Budidaya Sawit di Lahan Eks Tambang Batubara**

Lahan eks tambang batubara merupakan lahan dengan degradasi fisik, kimia, dan biologis yang tinggi, ditandai oleh struktur tanah rusak, kandungan bahan organik rendah, dan keterbatasan hara. Meskipun demikian, penelitian menunjukkan bahwa kelapa sawit masih dapat tumbuh dan berproduksi pada lahan eks tambang dengan penerapan teknik rehabilitasi yang tepat (Napitupulu dkk., 2023).

Reklamasi lahan perlu diawali dengan perbaikan struktur tanah melalui penambahan topsoil, bahan organik, dan amelioran. Pemilihan bibit unggul dengan vigor tinggi serta pemupukan intensif pada fase awal menjadi faktor kunci keberhasilan. Pengelolaan gulma dan pengendalian erosi harus dilakukan secara ketat untuk mencegah kehilangan tanah dan hara (Dwipa, 2017). Meskipun produktivitas sawit di lahan eks tambang umumnya lebih rendah dibandingkan lahan mineral, usaha ini masih layak secara ekonomis apabila dikelola dengan perencanaan jangka panjang yang baik (Napitupulu dkk., 2023).

#### **4. Pendekatan *Adaptive Management***

Pengelolaan sawit di lahan khusus menuntut penerapan *adaptive management*, yaitu pendekatan yang fleksibel, berbasis monitoring, dan responsif terhadap perubahan kondisi lahan. Pendekatan ini mengintegrasikan evaluasi berkala terhadap tanah, air, tanaman, dan kinerja produksi untuk menyesuaikan strategi budidaya secara berkelanjutan (Wahyudi dkk., 2024).

Melalui pemanfaatan teknologi presisi, seperti pemetaan kebun berbasis GPS dan analisis data lapangan, *adaptive management* memungkinkan penyesuaian teknologi, dosis pemupukan, sistem tata air, dan praktik konservasi secara lebih efisien dan terukur. Pendekatan ini menjadi kunci keberhasilan budidaya sawit berkelanjutan di lahan khusus (Wahyudi dkk., 2024; Nora dan Mual, 2018).

#### **G. Sistem Agroforestri Kelapa Sawit**

Sistem agroforestri kelapa sawit merupakan pendekatan pengelolaan kebun yang mengintegrasikan tanaman kelapa sawit dengan tanaman kehutanan, tanaman pangan, atau ternak dalam satu sistem lahan. Pendekatan ini dikembangkan sebagai respons terhadap tantangan keberlanjutan perkebunan sawit, khususnya pada lahan marginal dan lahan sensitif seperti gambut, dengan tujuan menyeimbangkan fungsi produksi, ekologi, dan sosial-ekonomi (Dwipa, 2017; Nora dan Mual, 2018). Dibandingkan sistem monokultur, agroforestri sawit menekankan diversifikasi komponen dan fungsi lahan

sehingga mampu meningkatkan ketahanan sistem produksi sekaligus menekan risiko degradasi lingkungan.

### **1. Konsep Agroforestri Sawit**

Agroforestri kelapa sawit dapat diterapkan dalam berbagai pola, antara lain pola baris, sisipan, pagar, dan integrasi ternak. Pola baris dan sisipan banyak diterapkan pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) untuk memanfaatkan ruang antarbaris yang masih terbuka, baik melalui tanaman kehutanan, tanaman pangan, maupun tanaman bernilai ekonomi jangka pendek (Dwipa, 2017). Pola pagar memanfaatkan tanaman berkayu di batas kebun sebagai pelindung sekaligus sumber biomassa.

Integrasi ternak, seperti sapi atau kambing, merupakan bentuk agroforestri lanjutan yang memungkinkan pemanfaatan gulma sebagai pakan serta meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun, dengan catatan intensitas penggembalaan diatur secara terkendali (Nora dan Mual, 2018).

### **2. Manfaat Ekologi, Ekonomi, dan Sosial**

Dari aspek ekologi, agroforestri sawit berkontribusi dalam meningkatkan keanekaragaman hayati, memperbaiki struktur tanah, serta mengurangi erosi dan limpasan permukaan. Keberadaan tanaman non-sawit meningkatkan penutupan lahan dan efisiensi siklus hara, terutama pada lahan marginal dan terdegradasi (Masganti dkk., 2015).

Secara ekonomi, agroforestri memberikan diversifikasi sumber pendapatan melalui tanaman sela dan

komponen ternak, sehingga mengurangi ketergantungan petani pada satu komoditas utama dan meningkatkan resiliensi ekonomi rumah tangga petani sawit rakyat (Alwi dan Noor, 2017). Dari aspek sosial, sistem ini mendorong keterlibatan tenaga kerja lokal, memperkuat ketahanan pangan rumah tangga, serta meningkatkan penerimaan sosial terhadap perkebunan sawit (Dwipa, 2017).

### **3. Desain Agroforestri Sawit pada Lahan Gambut**

Penerapan agroforestri sawit pada lahan gambut memerlukan desain khusus karena kerentanan gambut terhadap degradasi. Pengelolaan tata air menjadi faktor kunci, sehingga pemilihan tanaman sela harus mempertimbangkan toleransi terhadap fluktuasi muka air tanah (Masganti dkk., 2015). Tanaman berkayu adaptif, tanaman penutup tanah, serta pemanfaatan biomassa seperti serasah dan tandan kosong kelapa sawit berperan menjaga kelembapan tanah dan menekan laju subsiden gambut (Masganti dkk., 2015; Nora dan Mual, 2018). Oleh karena itu, agroforestri sawit pada lahan gambut perlu dipadukan dengan prinsip pengelolaan gambut berkelanjutan dan *adaptive management*.

### **4. Studi Kasus Implementasi**

Berbagai studi menunjukkan bahwa agroforestri sawit pada kebun rakyat mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan stabilitas pendapatan petani. Integrasi tanaman sela pada fase TBM memberikan tambahan pendapatan tanpa menurunkan pertumbuhan tanaman utama apabila dikelola dengan baik (Dwipa, 2017). Pada lahan marginal,

termasuk gambut terdegradasi, agroforestri terbukti memperbaiki kondisi iklim mikro kebun dan mendukung produktivitas jangka panjang, sehingga berpotensi menjadi strategi utama dalam pengelolaan perkebunan sawit berkelanjutan bagi perkebunan rakyat (Masganti dkk., 2015; Alwi dan Noor, 2017).

## **H. Panen dan Pascapanen**

Panen dan pascapanen merupakan tahapan kritis dalam budidaya kelapa sawit karena secara langsung menentukan mutu Tandan Buah Segar (TBS) dan rendemen minyak sawit mentah (CPO). Kesalahan dalam penentuan waktu panen, teknik pemanenan, serta keterlambatan transportasi dapat menurunkan mutu minyak melalui peningkatan Asam Lemak Bebas (ALB) dan kehilangan hasil. Oleh karena itu, kegiatan panen dan pascapanen harus dikelola secara tepat, terukur, dan konsisten (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017).

### **1. Penentuan Matang Panen**

Penentuan matang panen didasarkan pada fraksi kematangan buah yang ditunjukkan oleh jumlah brondolan lepas dari tandan. Secara umum, TBS dinyatakan matang apabila terdapat sekitar 5–10 brondolan per tandan, tergantung varietas dan umur tanaman. Panen terlalu muda menghasilkan rendemen minyak rendah, sedangkan panen terlalu matang meningkatkan risiko ALB akibat proses hidrolisis (Nora dan Mual, 2018). Dari perspektif industri, panen pada fraksi matang optimal merupakan kondisi

terbaik untuk memperoleh rendemen CPO maksimum dengan mutu minyak yang baik (Dwipa, 2017).

## **2. Teknik Panen**

Panen kelapa sawit umumnya dilakukan secara manual menggunakan dodos pada tanaman rendah dan egrek pada tanaman tinggi. Teknik panen menuntut ketepatan pemotongan tangkai buah, kebersihan hasil panen, serta pemotongan pelepah secara efisien untuk menjaga pertumbuhan tanaman dan keselamatan pekerja (Alwi dan Noor, 2017). Pada perkebunan skala besar, panen mekanis atau semi-mekanis mulai diterapkan untuk meningkatkan efisiensi, meskipun memerlukan investasi dan pelatihan operator. Terlepas dari metode yang digunakan, prinsip utama panen adalah meminimalkan kerusakan buah dan kehilangan brondolan (Dwipa, 2017).

## **3. Transportasi TBS dan *Cut-to-Mill Time***

Setelah panen, TBS harus segera diangkut ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Waktu antara panen dan pengolahan, atau *cut-to-mill time*, sangat menentukan mutu CPO. Penundaan pengolahan meningkatkan aktivitas enzim lipase yang menyebabkan kenaikan ALB (Alwi dan Noor, 2017). Idealnya, TBS diproses dalam waktu kurang dari 24 jam setelah panen, yang memerlukan dukungan jalan kebun yang baik, alat angkut memadai, serta manajemen logistik yang terkoordinasi. Keterlambatan transportasi masih menjadi kendala utama pada perkebunan rakyat dan kebun di lahan khusus (Wahyudi dkk., 2024).

#### **4. Mutu TBS dan Rendemen CPO**

Mutu TBS dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, kebersihan tandan, kerusakan mekanis, dan lamanya waktu simpan sebelum pengolahan. TBS bermutu baik menghasilkan rendemen CPO tinggi dengan kadar ALB rendah, sedangkan TBS bermutu rendah menurunkan rendemen dan meningkatkan biaya pengolahan (Dwipa, 2017). Hubungan antara mutu TBS dan rendemen CPO bersifat langsung, sehingga pengendalian mutu harus dilakukan sejak panen hingga penerimaan di pabrik sebagai bagian dari sistem manajemen mutu terpadu perkebunan kelapa sawit (Nora dan Mual, 2018; Alwi dan Noor, 2017).

### **I. Sosio-Ekonomi Usahatani Kelapa Sawit**

Usahatani kelapa sawit tidak hanya dipengaruhi oleh aspek teknis budidaya, tetapi juga oleh faktor sosio-ekonomi yang mencakup struktur biaya, produktivitas, pendapatan petani, serta kelembagaan usaha. Perbedaan karakteristik antara perkebunan rakyat dan perkebunan perusahaan menimbulkan kesenjangan kinerja ekonomi yang signifikan, sehingga analisis sosio-ekonomi menjadi penting sebagai dasar perumusan kebijakan pengembangan sawit berkelanjutan (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017).

#### **1. Struktur Biaya Usahatani (TBM-TM)**

Struktur biaya usahatani kelapa sawit berbeda antara fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dan Tanaman Menghasilkan (TM). Pada fase TBM, biaya didominasi oleh investasi awal seperti penyiapan lahan, pengadaan bibit,

penanaman, dan pemeliharaan awal, sehingga bersifat padat modal dan menjadi beban utama bagi petani sawit rakyat (Nora dan Mual, 2020). Memasuki fase TM, biaya bergeser ke operasional rutin seperti pemupukan, pemeliharaan, panen, dan transportasi. Pada tahap ini, efisiensi pengelolaan biaya sangat menentukan tingkat keuntungan usahatani (Alwi dan Noor, 2017).

## **2. Produktivitas Sawit Rakyat dan Perusahaan**

Produktivitas kebun sawit rakyat umumnya masih lebih rendah dibandingkan perkebunan perusahaan. Kebun rakyat rata-rata menghasilkan sekitar 5–10 ton TBS per hektare per tahun, sedangkan perkebunan besar dapat mencapai lebih dari 20 ton per hektare per tahun (Alwi dan Noor, 2017). Kesenjangan ini disebabkan oleh penggunaan bibit tidak unggul, pemupukan yang tidak berimbang, keterbatasan modal, serta rendahnya akses petani terhadap teknologi dan informasi. Sebaliknya, perusahaan memiliki sistem manajemen dan dukungan pembiayaan yang lebih baik sehingga mampu mengoptimalkan potensi genetik tanaman (Dwipa, 2017).

## **3. Pendapatan Petani dan R/C Ratio**

Pendapatan petani sawit ditentukan oleh produktivitas, harga TBS, dan efisiensi biaya produksi. Kelayakan ekonomi usahatani umumnya diukur menggunakan R/C ratio, di mana nilai  $R/C > 1$  menunjukkan usaha layak secara ekonomi. Pada fase TM, usahatani sawit umumnya memiliki nilai R/C ratio yang cukup tinggi apabila dikelola dengan baik. Namun, pada kebun rakyat dengan produktivitas

rendah dan biaya produksi tinggi, nilai R/C dapat menurun, terutama saat harga TBS berfluktuasi (Nora dan Mual, 2020).

#### **4. Sistem Kemitraan dan Pola Plasma**

Sistem kemitraan, khususnya pola inti-plasma, dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan petani sawit rakyat. Dalam pola ini, perusahaan inti menyediakan pembinaan teknis, akses pasar, dan dukungan manajemen, sementara petani plasma mengelola kebun (Dwipa, 2017). Kemitraan dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani apabila dijalankan secara adil dan transparan. Namun, dalam praktiknya masih dijumpai kendala berupa ketimpangan informasi, ketergantungan petani, dan lemahnya posisi tawar dalam penentuan harga TBS (Alwi dan Noor, 2017).

#### **5. Tantangan Utama Petani Sawit**

Petani sawit rakyat menghadapi berbagai tantangan, seperti rendahnya produktivitas, keterbatasan modal, fluktuasi harga TBS, serta tuntutan keberlanjutan dan legalitas lahan. Persyaratan sertifikasi dan praktik perkebunan berkelanjutan semakin meningkat, sementara kapasitas petani untuk memenuhinya masih terbatas (Dwipa, 2017). Oleh karena itu, penguatan kelembagaan petani, peningkatan akses teknologi dan pembiayaan, serta dukungan kebijakan yang berpihak menjadi kunci untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mengurangi kesenjangan dengan perkebunan perusahaan (Nora dan Mual, 2020; Wahyudi dkk., 2024).

## **J. Tantangan dan Prospek Industri Sawit**

Industri kelapa sawit Indonesia memiliki posisi strategis sebagai penggerak perekonomian nasional, namun menghadapi tekanan global terkait produktivitas, lingkungan, dan keberlanjutan. Tantangan struktural, khususnya pada perkebunan sawit rakyat, menuntut transformasi sistem budidaya, penguatan kelembagaan, serta pemanfaatan inovasi teknologi dan diversifikasi produk untuk menjaga daya saing industri (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017).

### **1. Bibit Palsu dan Produktivitas Rendah**

Penggunaan bibit palsu atau tidak bersertifikat masih menjadi permasalahan utama yang berdampak langsung pada rendahnya produktivitas kebun sawit rakyat. Bibit dengan potensi genetik rendah menghasilkan pertumbuhan tidak seragam dan produksi TBS jauh di bawah standar. Kondisi ini diperparah oleh praktik budidaya yang kurang optimal, keterbatasan modal, serta rendahnya akses petani terhadap teknologi dan pembiayaan (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017). Oleh karena itu, penguatan sistem perbenihan dan peningkatan kapasitas petani menjadi agenda mendesak dalam pembangunan sawit nasional.

### **2. Tantangan Lingkungan di Lahan Gambut dan Pasang Surut**

Pengembangan sawit di lahan gambut dan pasang surut menghadapi tantangan lingkungan yang kompleks, seperti degradasi tanah, subsidi, emisi gas rumah kaca, serta

fluktuasi muka air tanah. Tanpa penerapan teknologi spesifik lokasi dan prinsip pengelolaan berkelanjutan, budidaya sawit di lahan-lahan tersebut berpotensi menimbulkan dampak ekologis yang serius dan menurunkan produktivitas jangka panjang (Masganti dkk., 2015; Dwipa, 2017). Integrasi konservasi tanah dan air menjadi prasyarat utama bagi keberlanjutan industri sawit.

### **3. Prospek Bioenergi, Hilirisasi, dan Agroforestri**

Di tengah berbagai tantangan, industri sawit memiliki prospek besar melalui pengembangan bioenergi dan diversifikasi produk hilir. Minyak sawit berperan strategis sebagai bahan baku biodiesel untuk mendukung ketahanan energi nasional. Selain itu, pengembangan oleokimia, pangan fungsional, dan biomaterial membuka peluang peningkatan nilai tambah industri (Corley dan Tinker, 2016). Pendekatan agroforestri sawit juga semakin relevan sebagai strategi diversifikasi usaha, peningkatan efisiensi lahan, dan penguatan ketahanan ekonomi petani, terutama pada lahan marginal (Masganti dkk., 2015; World Agroforestry [ICRAF], 2018).

### **4. Modernisasi Perkebunan Sawit Rakyat**

Modernisasi perkebunan sawit rakyat menjadi kunci dalam menjawab tantangan dan memanfaatkan prospek industri sawit ke depan. Modernisasi mencakup penggunaan bibit unggul bersertifikat, penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP), pemanfaatan teknologi presisi, serta penguatan kelembagaan petani (Wahyudi dkk., 2024). Teknologi digital, seperti pemetaan kebun berbasis GPS dan sistem

informasi produksi, memungkinkan pengelolaan kebun yang lebih efisien dan terukur. Tanpa modernisasi yang menyeluruh, sawit rakyat berisiko tertinggal dan semakin rentan terhadap tekanan pasar dan regulasi global (Dwipa, 2017; Nora dan Mual, 2020).

## **K. Penutup**

Bab ini mengkaji secara komprehensif budidaya tanaman kelapa sawit mulai dari aspek botani, syarat tumbuh, varietas unggul dan pembibitan, teknik budidaya, hingga panen, pascapanen, dan dimensi sosio-ekonomi. Pembahasan juga mencakup pengelolaan sawit di lahan khusus, seperti lahan pasang surut, gambut terdegradasi, dan lahan eks tambang, serta penerapan sistem agroforestri sebagai strategi diversifikasi dan keberlanjutan. Kajian ini menegaskan bahwa produktivitas dan keberlanjutan perkebunan sawit sangat ditentukan oleh kualitas bahan tanam, ketepatan teknik budidaya, serta manajemen kebun yang adaptif dan terintegrasi (Alwi dan Noor, 2017; Dwipa, 2017).

Penerapan budidaya kelapa sawit berkelanjutan semakin mendesak seiring meningkatnya tuntutan global terhadap aspek lingkungan, sosial, dan tata kelola. Pengembangan sawit tidak lagi semata berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga pada konservasi sumber daya lahan, pengelolaan air, pengurangan emisi, serta peningkatan kesejahteraan petani. Tantangan seperti rendahnya produktivitas sawit rakyat, maraknya bibit palsu,

dan tekanan lingkungan di lahan suboptimal menuntut transformasi sistem budidaya menuju praktik yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Masganti, Nurhayati, Yusuf, dan Widyanto, 2015; Nora dan Mual, 2020).

Berdasarkan kajian tersebut, penguatan sistem perbenihan nasional, perluasan penerapan GAP melalui pelatihan dan teknologi presisi, serta pengelolaan lahan khusus berbasis spesifik lokasi dan adaptive management menjadi rekomendasi utama. Pada tataran kebijakan, penguatan kelembagaan petani dan kemitraan yang adil perlu terus didorong, seiring pengembangan agroforestri, bioenergi, dan hilirisasi produk sawit untuk meningkatkan nilai tambah dan ketahanan ekonomi. Dengan sinergi antara inovasi teknis, dukungan kebijakan, dan partisipasi pemangku kepentingan, budidaya kelapa sawit Indonesia diharapkan mampu tumbuh secara produktif, inklusif, dan berkelanjutan dalam jangka panjang (World Agroforestry [ICRAF], 2018; Corley dan Tinker, 2016).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, M., dan Noor, M. (2017). *Budi daya kelapa sawit dan karet*. Banjarbaru: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Banowati, Galuh, Ekawati, Rina, Muningsih, Retno, Pamungkas, Saktiyono Sigit Tri, dan Pramudya, Yudhi. (2024). *Budidaya tanaman kelapa sawit I*. Yogyakarta: Deepublish.
- Chisyashita, Flora. (2021). Kajian budidaya tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 219–227. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.186>
- Corley, R. H. V., dan Tinker, P. B. (2016). *The oil palm* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Dwipa, Indra. (2017). *Budidaya tanaman kelapa sawit*. Padang: Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Hartono, Budi, Adiwirman, dan Manurung, G. M. E. (2014). Teknik budidaya tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan di lahan pasang surut Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir. *Jom Faperta*, 1(2), 1–15.
- Jose, Shibu. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry*

- Systems*, 76(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>
- Leakey, Roger R. B. (2017). Socially modified crops: Integrating traditional and modern crop domestication. *Agroforestry Systems*, 91(5), 889–901.  
<https://doi.org/10.1007/s10457-016-9997-5>
- Masganti, Nurhayati, Yusuf, R., dan Widyanto, H. (2015). Teknologi ramah lingkungan dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 97–106.
- Napitupulu, Niko, Andayani, Neny, dan Noviana, Githa. (2023). Keragaan tanaman kelapa sawit menghasilkan pada lahan bekas tambang batubara. *Agro Estate: Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*, 7(2), 44–52.
- Nora, Silvia, dan Mual, Carolina D. (2018). *Budidaya tanaman kelapa sawit* (Buku ajar). Medan: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pardamean, Maruli. (2017). *Kupas tuntas agribisnis kelapa sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pratama, Oktarinsyah Ade, Harahap, Imbransya Ali, Ismawan, Iskak Nugky, dan Adzani, Thifali. (2024). *Budidaya kelapa sawit berbasis agroforestri di lahan gambut*. Bogor: World Agroforestry (ICRAF).
- Silitonga, Yesika Resonya, Heryanto, Religius, Taufik, Nursyamsih, Indrayana, Ketut, Nas, Marwayanti, dan

- Kusrini, Nini. (2020). *Budidaya kelapa sawit dan varietas kelapa sawit*. Mamuju: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Sunarko. (2010). *Budidaya dan pengelolaan kebun kelapa sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wahyudi, Dedi, Siregar, Irfan Kamil, dan Agustiawan, Diki. (2024). Pengelolaan kebun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) fase tanaman belum menghasilkan berbasis instrumen presisi GPS Android. *Agro Estate: Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*, 8(2), 1-9.
- World Agroforestry (ICRAF). (2018). *Agroforestry options for sustainable oil palm landscapes*. Bogor: World Agroforestry Centre.

# BAB 6

## BUDIDAYA TANAMAN KOPI

Oleh: Putri Mariska Fahmi, M.P

### A. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Selain sebagai sumber pendapatan bagi jutaan petani, kopi juga memiliki nilai sosial, budaya, dan ekologis yang tinggi. Indonesia dikenal sebagai salah satu produsen kopi utama dunia dengan keragaman jenis kopi serta sistem budidaya yang khas, mulai dari sistem monokultur hingga agroforestri berbasis perkebunan rakyat.

Sebagian besar produksi kopi nasional dihasilkan oleh petani kecil dengan luas lahan terbatas. Kondisi ini menyebabkan praktik budidaya kopi di Indonesia sangat beragam, tergantung pada kondisi lingkungan, ketersediaan teknologi, dan pengetahuan petani. Di Provinsi Lampung, kopi menjadi komoditas unggulan perkebunan rakyat, khususnya kopi Robusta, sementara kopi Arabika mulai dikembangkan di wilayah dataran tinggi dengan pendekatan peningkatan mutu.

Bab ini disusun sebagai bagian dari buku referensi umum yang bertujuan memberikan pemahaman komprehensif mengenai budidaya tanaman kopi dari hulu

hingga hilir. Pembahasan mencakup jenis dan karakteristik tanaman kopi, syarat tumbuh, bahan tanam, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, panen, pascapanen, hingga hilirisasi dan mutu kopi.

## **B. Pengantar Budidaya Tanaman Kopi**

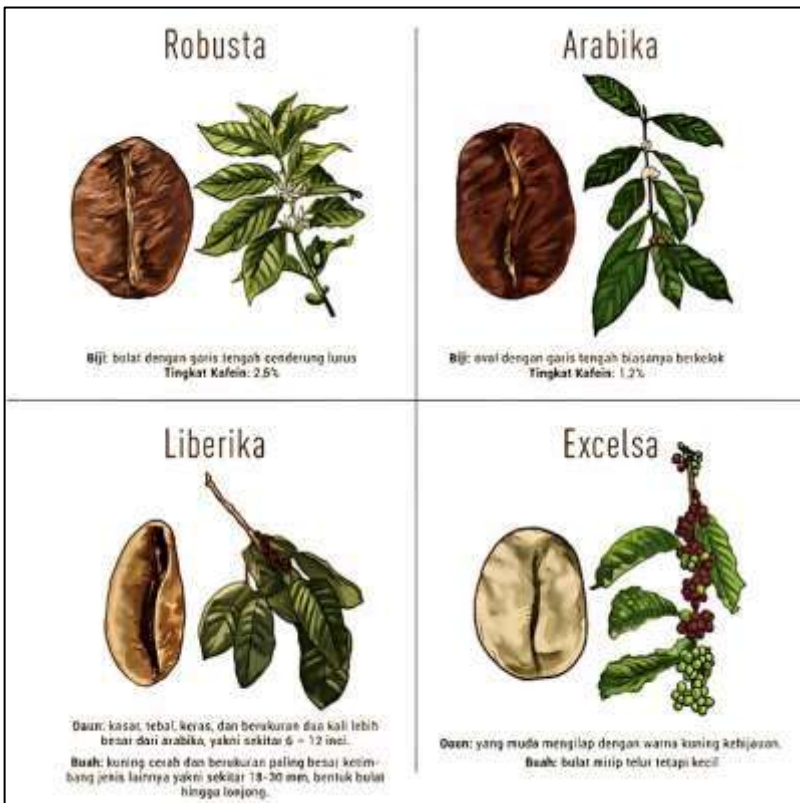
Budidaya kopi berkelanjutan merupakan pendekatan pengelolaan tanaman kopi yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produktivitas, tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan sosial ekonomi petani. Pendekatan ini menjadi penting mengingat kopi merupakan tanaman tahunan yang berumur panjang dan sangat dipengaruhi oleh kondisi ekosistem di sekitarnya.

Di Indonesia, sistem budidaya kopi berkelanjutan banyak diterapkan melalui pola agroforestri, yaitu menanam kopi bersama tanaman penayang dan tanaman lain yang bernilai ekonomi. Sistem ini terbukti mampu menjaga kestabilan iklim mikro, meningkatkan kesuburan tanah, serta mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Di Lampung, praktik agroforestri kopi telah lama diterapkan oleh petani dengan memanfaatkan tanaman penayang seperti dadap, lamtoro, dan tanaman buah-buahan.

Pendekatan hulu hingga hilir dalam budidaya kopi menjadi kunci penting dalam meningkatkan daya saing kopi Indonesia. Pengelolaan yang baik sejak tahap budidaya hingga pengolahan pascapanen akan menghasilkan kopi dengan mutu yang lebih baik dan nilai tambah yang lebih tinggi.

## C. Jenis dan Karakteristik Tanaman Kopi

Secara umum, terdapat empat jenis kopi yang memiliki arti penting dalam pengembangan kopi di Indonesia, yaitu kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa. Keempat jenis kopi tersebut memiliki karakter botani, adaptasi lingkungan, serta potensi mutu yang berbeda sehingga memerlukan pendekatan budidaya yang spesifik.

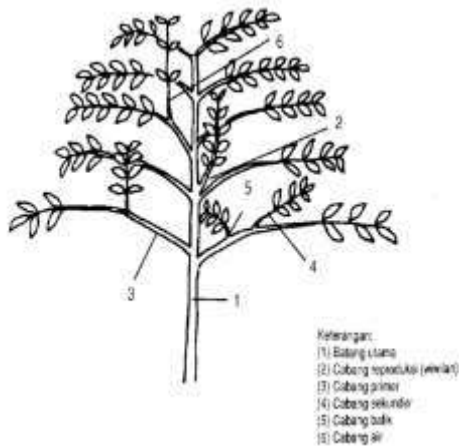


**Gambar 6. 1** Morfologi tanaman kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa  
(Sumber: Wintgens, 2020)

**Tabel 6. 1** Perbandingan karakteristik kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa)

Jenis Kopi	Nama Ilmiah	Ketinggian (mdpl)	Suhu Optimum (°C)	Karakter Rasa	Persebaran di Indonesia
Arabika	<i>Coffea arabica</i>	1.000–2.000	18–22	Asam kompleks, aroma floral	Aceh, Sumut, Jatim, mulai dikembangkan di Lampung
Robusta	<i>Coffea canephora</i>	200–800	22–30	Pahit kuat, body tinggi	Lampung, Bengkulu, Sumsel
Liberika	<i>Coffea liberica</i>	0–600	24–30	Unik, smoky	Jambi, Kalbar
Excelsa	<i>Coffea excelsa</i>	600–1.200	22–28	Fruity, asam tajam	Jatim, Jambi

(Sumber: Wintgens (2020); International Coffee Organization (2022))



**Gambar 6. 2** Morfologi Batang Tanaman Kopi

Pertumbuhan vegetatif tanaman kopi menunjukkan sifat dimorfisme (pertumbuhan arah ke atas dan arah ke

samping), yaitu ortotropik (tegak) dan plagiotropik (ke samping). Pada ketiak daun terdapat dua macam tunas, yaitu tunas reproduksi (tunas seri) dan tunas legitim yang akan tumbuh menjadi cabang primer dan hanya berlangsung satu kali.

## 1. Kopi Arabika

Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan jenis kopi yang paling banyak diperdagangkan di pasar kopi spesialti dunia. Arabika tumbuh optimal pada dataran tinggi dengan ketinggian di atas 1.000 meter di atas permukaan laut, suhu berkisar antara 18–22 °C, serta curah hujan yang cukup merata sepanjang tahun. Kondisi lingkungan tersebut sangat berpengaruh terhadap pembentukan cita rasa kopi Arabika.

Kopi Arabika dikenal memiliki cita rasa yang kompleks, tingkat keasaman yang seimbang, serta aroma yang khas. Oleh karena itu, harga kopi Arabika umumnya lebih tinggi dibandingkan jenis kopi lainnya. Di Lampung, pengembangan kopi Arabika masih tergolong baru dan dilakukan pada wilayah-wilayah dengan ketinggian menengah hingga tinggi. Sistem agroforestri banyak diterapkan untuk menjaga kualitas lingkungan tumbuh dan meningkatkan mutu biji kopi.

## 2. Kopi Robusta

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) merupakan jenis kopi yang paling luas dibudidayakan di Indonesia dan menjadi komoditas utama di Provinsi Lampung. Robusta memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap suhu yang lebih panas

dan ketinggian yang lebih rendah dibandingkan Arabika. Tanaman ini juga relatif lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Produktivitas kopi Robusta umumnya lebih tinggi, namun karakter cita rasanya cenderung lebih pahit dan sederhana. Oleh karena itu, Robusta banyak digunakan sebagai bahan baku industri kopi instan dan campuran kopi sangrai. Upaya peningkatan mutu Robusta di Lampung terus dilakukan melalui perbaikan teknik budidaya dan pascapanen.

### **3. Kopi Liberika**

Kopi Liberika (*Coffea liberica*) memiliki karakter morfologi yang berbeda dibandingkan Arabika dan Robusta, terutama pada ukuran daun dan buah yang relatif lebih besar. Liberika mampu tumbuh pada lahan marginal, termasuk dataran rendah dan lahan rawa, sehingga berpotensi dikembangkan pada wilayah yang kurang sesuai untuk Arabika dan Robusta.

Cita rasa kopi Liberika tergolong unik dan khas, sehingga mulai diminati sebagai kopi spesialti lokal. Pengembangan kopi Liberika di Indonesia masih terbatas, namun memiliki peluang besar untuk diversifikasi produk kopi nasional.

### **4. Kopi Excelsa**

Kopi Excelsa sering dikelompokkan sebagai bagian dari Liberika, namun memiliki karakter rasa dan adaptasi lingkungan yang berbeda. Excelsa dikenal memiliki aroma

buah yang kuat dan rasa asam yang unik. Tanaman ini adaptif terhadap kondisi lingkungan yang beragam dan berpotensi dikembangkan sebagai kopi spesialti dengan nilai jual tinggi.

#### **D. Syarat Tumbuh dan Lingkungan**

Tanaman kopi memerlukan kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal. Faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan kopi meliputi iklim, tanah, dan topografi. Curah hujan ideal untuk tanaman kopi berkisar antara 1.500–2.500 mm per tahun dengan distribusi yang merata. Tanah yang baik untuk kopi adalah tanah yang memiliki drainase baik, kaya bahan organik, serta memiliki pH antara 5,5–6,5. Topografi lahan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan kemudahan pengelolaan kebun kopi. Sistem agroforestri kopi banyak diterapkan di Indonesia karena mampu menjaga kestabilan iklim mikro, mengurangi erosi tanah, dan meningkatkan keanekaragaman hayati (Vaast et al., 2016). Di Lampung, sistem ini terbukti mendukung keberlanjutan produksi kopi rakyat.

**Tabel 6. 2 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi**

<b>Faktor Lingkungan</b>	<b>Kebutuhan Optimum</b>
Curah hujan	1.500–2.500 mm/tahun
pH tanah	5,5–6,5
Tekstur tanah	Lempung berpasir
Drainase	Baik
Bahan organik	Tinggi

(Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan (2021))

## E. Bahan Tanam dan Perbanyakan

Keberhasilan budidaya kopi sangat ditentukan oleh kualitas bahan tanam. Bahan tanam yang berasal dari varietas unggul dan sehat akan menghasilkan tanaman yang produktif dan berumur panjang. Perbanyak tanaman kopi dapat dilakukan secara generatif menggunakan biji maupun secara vegetatif melalui sambung pucuk, stek, atau teknik lainnya. Perbanyak vegetatif umumnya dilakukan untuk mempertahankan sifat unggul tanaman induk, seperti produktivitas tinggi dan ketahanan terhadap penyakit. Teknik sambung pucuk banyak diterapkan pada kopi Robusta dan Arabika untuk meningkatkan keseragaman tanaman di lapangan.

Stek adalah suatu metode perbanyakan vegetatif dengan menggunakan bagian tubuh tanaman induk sebagai asal anaknya. Kelebihannya adalah sebagai berikut:

- 1) menjamin kemurnian bahan tanam
- 2) umur siap tanam relatif lebih pendek
- 3) tanaman lebih seragam
- 4) sifat genetik sama dengan induknya

Kekurangannya adalah sebagai berikut:

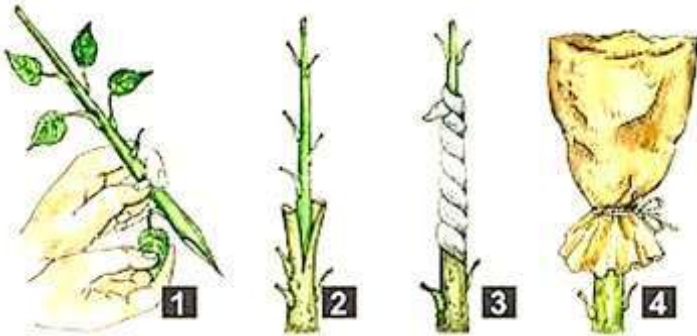
- a) Keterbatasan jumlah entres
- b) Beberapa klon kopi sulit berakar

Sambungan (*grafting*) adalah metode perbanyakan tanaman yang menggunakan lebih dari satu klon kopi

digabungkan menjadi satu tanaman dengan tujuan mendapatkan sifat kombinasi dari dua klon tersebut. Kelebihannya adalah sebagai berikut:

- a) Keseragaman sifat anakan
- b) Masa panen pertama lebih singkat
- c) Tanaman memiliki gabungan sifat unggul

Kekurangan: Inkompatibilitas batang atas dan batang bawah



**Gambar 6. 3** Teknik sambung pucuk tanaman kopi  
(Sumber: FAO, 2018)

## F. Pembibitan Tanaman Kopi

Pembibitan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam budidaya kopi. Pembibitan dilakukan di persemaian dengan media yang terdiri atas tanah, pasir, dan bahan organik. Bibit kopi harus dipelihara dengan baik agar tumbuh sehat dan memiliki sistem perakaran yang kuat. Bibit kopi umumnya siap ditanam di lapangan pada umur 6–8 bulan setelah semai, dengan ciri-ciri batang kuat, daun

hijau segar, dan akar berkembang baik. Bibit yang berkualitas akan meningkatkan peluang keberhasilan tanaman di lapangan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021).

**Tabel 6.3** Kriteria bibit kopi siap tanam

<b>Parameter</b>	<b>Kriteria</b>
Umur bibit	6-8 bulan
Tinggi tanaman	30-40 cm
Jumlah daun	5-7 pasang
Kondisi daun	Hijau segar, tidak cacat
Akar	Sehat, tidak melingkar

(Sumber: Wintgens (2020); International Coffee Organization (2022))

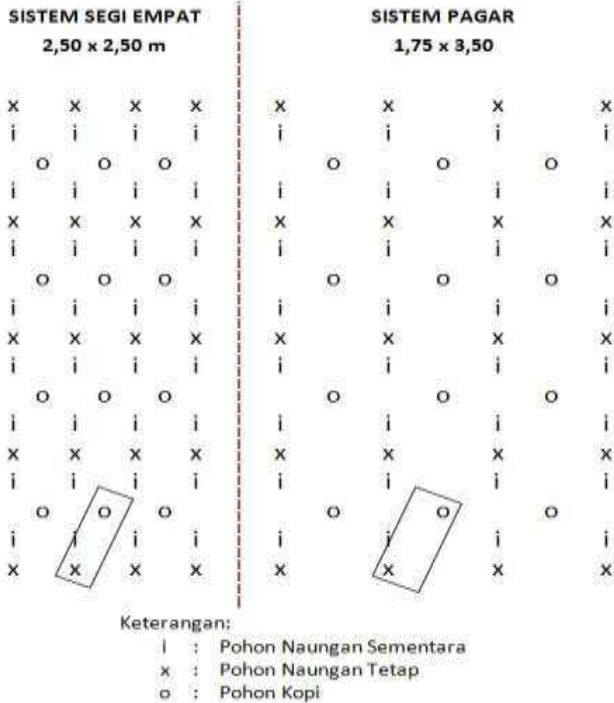


**Gambar 6.4** Persemaian bibit kopi  
(Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021)

## G. Penanaman di Lapangan

Penanaman kopi dilakukan pada awal musim hujan untuk memastikan ketersediaan air bagi tanaman muda. Jarak tanam disesuaikan dengan jenis kopi dan sistem budidaya yang diterapkan. Penanaman yang tepat akan memudahkan pemeliharaan dan meningkatkan produktivitas tanaman.

Pada sistem agroforestri, kopi ditanam bersama tanaman penayang yang berfungsi melindungi tanaman dari sinar matahari berlebih serta menjaga kelembapan lingkungan.



**Gambar 6. 5** Skema jarak tanam kopi  
(Sumber: Direktorat Perkebunan, 2021)

## H. Pemeliharaan Tanaman Kopi

Pemeliharaan tanaman kopi meliputi pemupukan, pemangkasan, pengendalian gulma, serta pengendalian hama dan penyakit.

## 1. Pemupukan

Pemupukan dilakukan secara berimbang sesuai kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Prinsip pemupukan adalah tepat waktu, tepat jenis, tepat dosis, dan tepat cara pemberian.

Manfaat pemupukan adalah sebagai berikut:

- a. Memperbaiki kondisi tanah dan daya tahan tanaman
- b. Meningkatkan produktivitas dan hasil mutu
- c. Mempertahankan stabilitas produktivitas

## 2. Pemangkasan

Pemangkasan bertujuan membentuk tajuk tanaman dan merangsang pertumbuhan cabang produktif. Terdapat prinsip dasar yang perlu diperhatikan pada saat melakukan pemangkasan sebagai berikut:

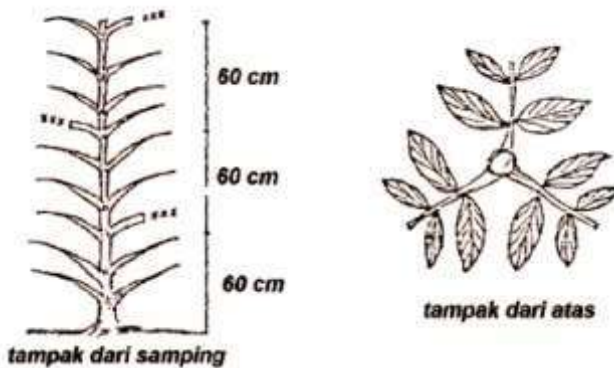
- a. Pemotongan cabang primer tidak dapat dipulihkan karena tidak dapat tumbuh lagi.
- b. Pemotongan pucuk cabang orthotrop akan menumbuhkan beberapa tunas orthotrop.
- c. Pemotongan pucuk cabang primer akan menumbuhkan sejumlah cabang-cabang sekunder.

Terdapat tiga jenis pemangkasan pada tanaman kopi yaitu, pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan, dan pemangkasan rejuvenasi.

### 1) Pemangkasan Bentuk

Pemangkasan bentuk terdiri dari bentuk batang tunggal dan bentuk batang ganda. Pemangkasan bentuk dilakukan pada tanaman pembibitan dan tanaman belum menghasilkan (TBM) (8-12 bulan)/(1-3 tahun). Tujuannya adalah supaya tanaman tidak terlalu tinggi, menghasilkan cabang yang kuat, posisi percabangan teratur, percabangan arahnya menyebar, mempermudah pemeliharaan dan pemetikan, membentuk tajuk tanaman yang ideal.

Pangkas bentuk batang tunggal pada tanaman kopi hanya memelihara satu batang utama. Teknik ini bertujuan untuk memudahkan dalam pemeliharaan, membentuk kerangka pohon yang kuat, dan agar energi tanaman lebih terfokus pada satu batang, sehingga pertumbuhan dan produksi buah lebih terarah.



**Gambar 6. 6** Pangkas Bentuk Tunggal 'Mersi'

Pangkas bentuk batang ganda pada tanaman kopi dibiarkan tumbuh dengan dua atau lebih batang utama. Setiap batang dapat menghasilkan cabang-cabang produktif,

yang berarti pohon memiliki lebih banyak titik produksi buah sehingga tanaman menghasilkan lebih banyak buah yang dapat meningkatkan hasil panen. Kekurangannya adalah tanaman memerlukan lebih banyak nutrisi. Tanaman dengan batang ganda membutuhkan pemupukan yang lebih intensif untuk mempertahankan produktivitas.

## 2) Pemangkasan pemeliharaan/produksi

Pemangkasan pemeliharaan dilakukan pada tanaman yang sudah menghasilkan (TM). Tujuannya adalah untuk mengurangi kerimbunan pohon, supaya sinar matahari cukup, mengurangi kelembaban, dan mencegah tanaman terserang penyakit jamur dan hama.

## 3) Pemangkasan Peremajaan (Rejuvinasi)

Pemangkasan peremajaan dilakukan pada saat tanaman kopi mulai tua atau mulai tidak produktif. Tujuannya adalah untuk mengembalikan produktivitas tanaman, meningkatkan daya tahan terhadap hama dan penyakit, serta memperpanjang umur ekonomis tanaman. Pelaksanaan pemangkasan peremajaan adalah dapat bertahap (*side pruning*) dan total (*full stumping*)

## 3. Pengendalian Gulma

Gulma pada pertanaman kopi umumnya dikelompokkan menjadi tiga golongan utama, yaitu gulma rumput, gulma berdaun lebar, dan gulma teki. Gulma rumput memiliki sistem perakaran serabut dan pertumbuhan yang cepat, sedangkan gulma berdaun lebar umumnya memiliki daun yang lebar dan tajuk yang dapat menutupi permukaan tanah.

Gulma teki dikenal sulit dikendalikan karena memiliki umbi atau rimpang yang dapat tumbuh kembali meskipun bagian atas tanaman telah dipotong.

Di kebun kopi rakyat, jenis gulma yang sering dijumpai antara lain *Imperata cylindrica*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, dan *Cyperus rotundus*. Setiap jenis gulma memiliki karakter pertumbuhan yang berbeda sehingga memerlukan pendekatan pengendalian yang spesifik (Sari dan Pujisiswanto, 2024).

#### 4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit utama kopi antara lain penggerek buah kopi dan karat daun. Pengendalian dilakukan secara terpadu dengan memadukan teknik kultur teknis, biologis, dan kimia secara bijaksana.

**Tabel 6. 4** Hama dan penyakit utama tanaman kopi

<b>Organisme Pengganggu</b>	<b>Gejala</b>	<b>Pengendalian</b>
Penggerek buah kopi ( <i>Hypothenemus hampei</i> )	Biji berlubang	Sanitasi, perangkap feromon
Karat daun	Daun kuning dan bercak	Varietas tahan, fungisida
Nematoda	Tanaman kerdil	Rotasi tanaman

(Sumber: Waller et al. (2019))

### I. Panen Kopi

Panen kopi merupakan tahap yang sangat menentukan mutu biji kopi. Panen sebaiknya dilakukan pada buah yang telah matang fisiologis atau dikenal sebagai petik merah.

Panen buah mentah atau terlalu matang dapat menurunkan mutu kopi secara keseluruhan. Praktik panen yang baik akan menghasilkan biji kopi dengan kualitas seragam dan nilai jual yang lebih tinggi, baik untuk pasar lokal maupun ekspor.

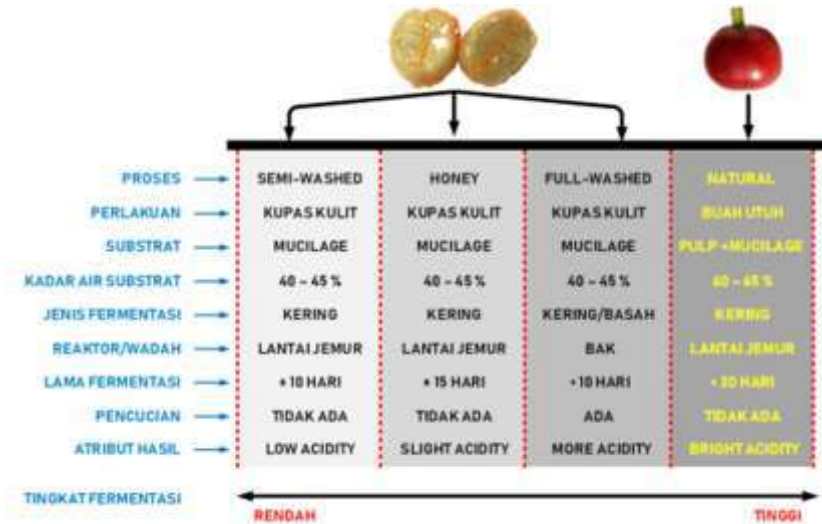


**Gambar 6. 7** Tingkat kematangan buah kopi

## **J. Pascapanen Kopi**

Pascapanen kopi mencakup serangkaian proses setelah panen yang bertujuan mempertahankan dan meningkatkan mutu biji kopi. Tahapan pascapanen meliputi sortasi, pengupasan, fermentasi, pencucian, pengeringan, dan penyimpanan.

Metode pascapanen seperti *full wash*, *semi washed*, *honey*, dan *natural* menghasilkan karakter cita rasa yang berbeda. Pemilihan metode pascapanen harus disesuaikan dengan tujuan pasar dan ketersediaan sarana prasarana (Bytof et al., 2006; Farah, 2019).



**Gambar 6. 8** Metode Pengolahan Biji Kopi  
(Sumber: Mulato, 2019)

### K. Hilirisasi dan Mutu Kopi

Hilirisasi kopi mencakup pengolahan lanjutan mulai dari biji kopi kering (*green bean*), penyangraian, hingga produk siap konsumsi. Peningkatan mutu kopi dari hulu hingga hilir menjadi strategi penting dalam meningkatkan daya saing kopi Indonesia. Mutu kopi ditentukan oleh parameter fisik, kimia, dan sensori. Pengelolaan hilirisasi yang baik akan memberikan nilai tambah bagi petani dan pelaku usaha kopi.

**Tabel 6. 5** Parameter mutu kopi

Parameter	Standar Mutu
Kadar air	≤ 12%
Cacat biji	Sesuai SNI
Aroma	Bersih
Rasa	Khas varietas

(Sumber: SNI Kopi; ICO (2022))

**Tabel 6. 6** Nilai cacat biji kopi

No	Jenis Cacat Biji Kopi	Deskripsi Cacat	Nilai Cacat*	Penyebab Utama
1	Biji hitam penuh	Seluruh biji berwarna hitam	1,0	Fermentasi berlebih, buah busuk
2	Biji hitam sebagian	Sebagian permukaan hitam	0,5	Fermentasi tidak sempurna
3	Biji cokelat	Warna cokelat kusam	0,25	Pengeringan lambat
4	Biji berjamur	Permukaan ditumbuhi jamur	1,0	Kadar air tinggi saat simpan
5	Biji berlubang (PBKo)	Lubang kecil akibat serangga	0,5	Penggerek buah kopi
6	Biji pecah	Biji terbelah	0,25	Pengupasan kasar
7	Biji patah	Ukuran tidak utuh	0,20	Penanganan pascapanen
8	Biji muda	Warna pucat, belum matang	0,2	Panen tidak selektif
9	Biji keriput	Permukaan tidak rata	0,1	Stres air/nutrisi
10	Biji berkulit tanduk	Kulit tanduk masih melekat	0,1	Pengupasan tidak sempurna
11	Biji kempes	Ukuran kecil, tidak berisi	0,2	Kekurangan nutrisi
12	Benda asing (batu, ranting)	Non-biji kopi	5,0	Sortasi buruk

(Sumber: SNI Kopi; ICO (2022))

Catatan: Penilaian mutu fisik kopi dilakukan dengan menghitung total nilai cacat dari contoh biji kopi seberat 300 gram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bytof, G., Knopp, S., & Selmar, D. (2006). Influence of processing on the content of sugars in green Arabica coffee beans. *European Food Research and Technology*, 223(2), 195–201.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). *Standar Nasional Indonesia Kopi Biji*.
- Farah, A. (2019). *Coffee constituents*. Royal Society of Chemistry.
- International Coffee Organization. (2022). *Coffee development report*.
- Sari, R., & Pujisiswanto, H. (2024). Efikasi herbisida paraquat diklorida terhadap gulma di perkebunan kopi tanaman belum menghasilkan. *Gontor Agrotech Science Journal*.
- Vaast, P., et al. (2016). Shade: A key factor for coffee sustainability. *Agroforestry Systems*, 90, 1–13.
- Wintgens, J. N. (2020). *Coffee: Growing, processing, sustainable production*. Wiley-VCH.

# BAB 7

## BUDIDAYA TANAMAN KAKAO

Oleh: Nurmala Dewi, S.P., M.Si

### A. Pendahuluan

Tanaman kakao/cokelat merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sangat cocok ditanam di daerah tropis, seperti wilayah Indonesia. Tanaman cokelat merupakan salah satu komoditas andalan nasional dan berperan penting dalam perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja. Selain itu, produksi kakao yang diekspor merupakan penyumbang pendapatan devisa Negara.

### B. Mengenal Tanaman Kakao

Tanaman kakao/cokelat termasuk dalam genus *Theobroma*, dengan nama latin *Theobroma cacao*. Dalam bahasa Yunani *Theos* berarti Dewa, sedangkan *Broma* berarti makanan atau santapan. Jadi dengan kata lain, *Theobroma* berarti makanan para dewa.

Nama cokelat sendiri berasal dari bahasa Aztek, bangsa Indian yang tinggal di daerah Amazona dan Meksiko Selatan. Daerah utama pertanaman cokelat adalah hutan hujan tropis di Amerika Tengah, tepatnya pada wilayah 18°LU sampai 15°LS. Daerah dari Selatan Meksiko sampai ke

Bolivia dan Brazil adalah tempat tanaman cokelat tumbuh sebagai tanaman liar. Tanaman cokelat pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1560 ke daerah Sulawesi dibawa oleh orang-orang Spanyol.

### **1. Klasifikasi dan Pengenalan Botani**

Tanaman kakao digolongkan sebagai tanaman *caulifloris* karena bunga yang tumbuh terdapat di batang atau cabang. Berdasarkan klasifikasi botanisnya, tanaman cokelat mempunyai sistematika sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Malvales

Famili : Sterculiaceae

Genus : *Theobromae*

Spesies : *Theobromae cacao*

Akar pada tanaman kakao adalah akar tunggang. Pada pertumbuhan awal, kakao tidak menumbuhkan akar tunggang, tetapi akar lateral (serabut yang banyak jumlahnya) keluar di bawah leher batang sedikit di bawah permukaan tanah. Kakao adalah tanaman yang *surface root feeder*, artinya bagian akar lateralnya mendatar mendekati permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah 0-30 cm.

Perkembangan akar tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah tempat tanaman tersebut

hidup, terutama keadaan air dan udara tanah. Pada tanah dengan air tanah tinggi, akar tunggang tumbuh tidak lebih sari kedalaman 45 cm dan akar lateral berkembang dekat permukaan tanah. Daerah perakaran yang baik untuk tanaman kakao adalah antara 30-50 cm dalam tanah.

Batang tanaman kakao dapat mencapai ketinggian 8-10 m, kecuali yang tumbuh tanpa naungan umumnya lebih pendek. Sifat pertumbuhan "*dimorphous*" artinya dapat tumbuh secara vertikal yaitu batang utama tumbuh ke atas sampai setinggi 1 atau 2 m tanpa cabang. Di samping itu dapat juga tumbuh secara horisontal, yaitu cabang yang tumbuh ke samping, dan biasanya disebut cabang plagiotrop. Pada cabang plagiotrop ini mempunyai susunan daun yang berselang-seling terletak dalam satu bidang. Untuk yang tumbuh secara vertikal disebut batang utama atau batang ortotrop, begitu juga untuk cabang-cabang yang tumbuh ke atas disebut cabang ortotrop.

Pohon kakao dengan pertumbuhan yang baik dan sehat akan mulai berbunga pada umur 3 tahun. Awalnya pembungaan sedikit kemudian menjadi lebih banyak, pembungaan yang banyak biasanya saat tanaman berumur 10 tahun.

Daun pada tanaman kakao juga menunjukkan sifat *dimorphic*, artinya memiliki dua tipe daun yang berbeda tergantung dari tempatnya. Pada tunas air yang nantinya berkembang menjadi cabang vertikal (ortotrop), daun-daun yang tumbuh mempunyai tangkai daun yang panjang dan letaknya berselang-seling, sedangkan pada cabang kipas

(plagiotrop) yang tumbuh horizontal tangkai daun lebih pendek.

Warna daun muda sangat beragam tergantung jenis varietas tanaman, yaitu mulai hijau pucat, kemerah-merahan sampai pada merah tua. Daun tua berwarna hijau, panjangnya bervariasi antara 25-30 cm dan lebar antara 7,5-10 cm. Tangkai daun mudah meliuk sehingga memungkinkan daun arah daun berubah untuk mendapatkan sinar matahari secara maksimal.

Bunga pada tanaman kakao akan terjadi sepanjang tahun, jika pertumbuhannya baik akan menghasilkan hingga 6000-10.000 bunga. Bunganya bersifat "*Cauliflorous*" artinya bunga tersebut dan juga buahnya tumbuh berkelompok serta berada pada batang pokok. Bunga tergolong bunga sempurna yang terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai dan benang sari (*androecium*) sejumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 cm, bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2-4 cm. Tangkai bunga tersebut tumbuh dari bantalan bunga pada batang atau cabang. Jumlah bunga mencapai 5000-12.000 bunga per pohon pertahun, namun jumlah buah matang yang dihasilkan hanya sekitar 1% saja.

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Buah mulai masak sekitar 6-7 bulan setelah penyerbukan. Buah muda, bijinya menempel pada bagian dalam kulit buah. Jika buah sudah matang, biji akan terlepas dari kulitnya sehingga akan berbunyi jika digoncang. Di dalam setiap buah terdapat 30-50 biji, tergantung pada

varietas. Buah ada yang berwarna hijau tua, hijau muda, atau merah waktu muda, namun jika sudah matang akan berwarna kuning

## 2. Varietas Unggul

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kakao di Indonesia adalah masih belum digunakannya varietas unggul yang sesuai kondisi lingkungan setempat. Hingga tahun 2025, Indonesia telah mengembangkan berbagai varietas (klon) kakao unggul yang dirilis oleh Kementerian Pertanian melalui Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) dan lembaga terkait lainnya. Berikut adalah daftar varietas kakao unggul di Indonesia beserta karakteristik utamanya:

Varietas/klon unggul populer (Anjuran Nasional):

- a. ICCRI 09 (IKRI 09): produktivitas tinggi (1,8-2,7 ton/ha/tahun), citarasa floral (*fine cocoa*), tahan penyakit VSD (*Vascular streak dieback*), moderat tahan PBK (Penggerek Buah Kakao), adaptif, cocok dataran rendah-menengah.
- b. ICCRI 03 dan ICCRI 04: klon yang memiliki daya hasil di atas 2 ton/ha dan sangat tahan/toleran terhadap penyakit VSD. ICCRI 03 khususnya memiliki kadar lemak biji sekitar 55%.
- c. MCC 02 (M45): sangat populer di petani, tahan PBK, biji besar, cepat berbunga dan berbuah, perlu diselingi klon lain (S1, S2, BB1) sebagai penyerbuk.
- d. KW617 (IKRI 09): sama dengan ICCRI 09.

- e. Scavina 6: tahan penyakit VSD, potensi hasil tinggi (1,54 ton/ha), kadar lemak biji tinggi.
- f. Sulawesi 1 dan Sulawesi 2: potensi hasil baik (1,8-2,75 ton/ha) cocok dikondisi beragam, S1 jadi pejantan yang baik untuk M45.
- g. BL50: varietas unggul baru yang dilepas oleh Kementerian Pertanian dengan keunggulan stabilitas hasil.

### 3. Karakteristik Varietas:

- a. Produktivitas: beberapa klon bisa mencapai 2-2,7 ton biji kering/ha/tahun.
- b. Kualitas biji bervariasi, ada yang untuk *fine cocoa* (*floral, fruity, spicy*) seperti Edel dan ICCRI 09, ada yang kualitas standar.
- c. Ketahanan: tahan penyakit utama (VSD, busuk buah) dan hama (PBK, Helopelis). Adaptasi: banyak yang adaptif di beberapa iklim dan kondisi lahan.

## C. Syarat Tumbuh

Kakao cocok ditanam pada daerah yang berada pada 10<sup>o</sup> LU dan 10<sup>o</sup> LS. Areal penanamannya adalah daerah dengan curah hujan 1.100-3.000 mm/tahun.

Suhu ideal bagi pertumbuhan tanaman kakao adalah 30-32<sup>o</sup>C (suhu maksimum) dan 18-21<sup>o</sup>C (suhu minimum). Ketinggian tempat 0-600 mdpl. Lingkungan hidup alami tanaman kakao adalah hutan hujan tropis. Dalam

pertumbuhannya tanaman kakao membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh.

Tanaman kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat sifat fisik dan kimia tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman kakao. Tanaman kakao tumbuh baik pada tanah yang mempunyai tingkat keasaman 6-7,5. Selain itu sifat kimia yang sangat berperan adalah kandungan bahan organik. Kadar bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan laju pertumbuhan. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir.

## **D. Teknik Budidaya**

Dalam budidaya tanaman kakao terdapat beberapa teknik yang spesifik, meliputi persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit, serta panen.

### **1. Persiapan Lahan dan Bibit**

- a. Lahan: tanah subur, gembur, drainase baik, pH netral (6-7,5), ketinggian 0-600 mdpl, sinar matahari tidak langsung (butuh pohon pelindung).
- b. Pohon Pelindung: ditanam 12-18 bulan sebelum kakao, jenis polong-polongan (misal: *Centrosema*) untuk menjaga tanah.
- c. Pembibitan: agar produksi yang dihasilkan tinggi, perlu digunakan benih yang berkualitas. Benih yang berkualitas dapat diperoleh dari pohon-pohon terpilih, buah matang dengan pulp yang belum

kering. Benih harus dibersihkan dari pulp yang melekat, benih dilumuri dengan fungisida sebelum dikecambahkan agar bebas dari serangan cendawan. Benih segera dikecambahkan (kakao tidak dorman) dengan cara menanamnya di bedeng persemaian dengan jarak tanam 2,5x4 cm. Pemeliharaan bibit di persemaian dilakukan dengan menjaga kelembaban media. Setelah berumur 21 hari, bibit dipindahkan ke polibag ukuran 25x30 cm.

## 2. Penanaman

- a. Bibit kakao dapat ditanam pada umur 4-6 bulan dengan tinggi 50 cm. Penanaman dilakukan pagi hari pada musim hujan.
- b. Jarak tanam : 3x3 m, 4x2 m, 3,5x2,5 m. Lubang tanam 40x40x40 atau 60x60x60 cm.
- c. Bibit yang baru ditanam di lapangan peka akan sinar matahari, oleh karena itu perlu diberi naungan sementara.

## 3. Pemeliharaan

- a. Penyiraman dan Penyiangan: rutin, kendalikan gulma dengan *cover crop* (tanaman penutup tanah).
- b. Pemupukan: idealnya dalam memberikan pupuk pada tanaman harus lebih dulu mengetahui unsur-unsur apa yang diperlukan, kapan dan berapa jumlahnya. Untuk itu maka perlu dilakukan analisis tanah sebelum dilakukan penanaman. Cara pemberian pupuk pada tanaman belum

menghasilkan yaitu dengan cara menabur pupuk secara merata di sekeliling pohon dengan jarak 15-50 cm untuk umur 2-10 bulan, dan 50-75 cm untuk umur 14-20 bulan dari batang utama. Pemupukan dilakukan 2 kali dalam 1 tahun, yaitu pada awal musim penghujan dan akhir musim penghujan.

**Tabel 7. 1** Dosis Pemberian Pupuk Majemuk Untuk TBM (Tanaman Belum Menghasilkan)

Umur (Bulan)	Pupuk (g/pohon)			
	Urea	TSP	MoP	Kliserit
2	20	20	10	10
6	20	20	10	10
10	30	30	15	15
14	40	40	20	20
18	40	40	60	20
22	40	40	60	20

(Sumber: Dirjen Perkebunan (2020))

**Pemangkasan:**

Selama masa tanaman belum menghasilkan (TBM), pemangkasan ditujukan untuk pembentukan cabang yang seimbang dan pertumbuhan vegetatif yang baik. Pemangkasan dilakukan setelah tanaman kakao berumur 8 bulan. Setiap 2 minggu sekali tunas-tunas air dipangkas dengan cara memotongnya tepat di pangkal batang utama atau cabang primer yang tumbuh, hanya 3-4 cabang yang dipelihara. Pohon pelindung sementara juga perlu dipangkas agar tidak menutupi tanaman kakao. Pohon pelindung sementara sebaiknya memiliki tinggi kurang dari 1,5 m agar tanaman kakao mendapat sinar matahari yang

sesuai untuk pertumbuhannya. Dengan pemangkasan, bagian-bagian yang terlindung dan tunas-tunas air dapat dihilangkan, sehingga zat makanan dapat digunakan untuk pertumbuhan bagian tanaman lainnya yang lebih penting.

#### 4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Produksi tanaman kakao di lapangan dapat mengalami penurunan karena serangan hama dan penyakit.

##### a. Hama

Beberapa hama utama yang sering ditemukan di areal pertanaman kakao adalah sebagai berikut:

- 1) *Helopeltthis* sp. (Hemiptera: Miridae): merupakan jenis kepik yang menyerang buah dan pucuk muda. Serangan pada pucuk muda menyebabkan daun muda melengkung, tumbuh kecil dan berwarna kehitaman. Pada buah, gejala serangan yang terlihat berupa bintik-bintik hitam yang menyebabkan gugurnya buah. Pengendalian secara kimia dengan menggunakan insektisida. Pengendalian secara biologis dengan menggunakan semut hitam.
- 2) *Conopomorpha cramerella* (Lepidoptera: Gracillaridae), hama ini dikenal dengan nama penggerek buah coklat (PBC). Buah muda yang terserang PBC mengalami perubahan warna sebelum matang. Jika buah matang terserang PBC, tanda awal yang dapat diidentifikasi adalah dengan mengguncang buah. Biji-biji tidak akan berbunyi karena biji sudah saling melekat. Pengendalian secara

kimia dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida berbahan aktif organoklorin atau piretroid sintetis. Pengendalian secara biologi menggunakan musuh alami *Trichogrammatoidea bactrae fumata*.

- 3) *Zeuzera* sp. (Lepidoptera: Cossidae): serangannya menyebabkan daun menjadi nekrosis dan pucuk pada tanaman dewasa akan mati. Pengendalian dengan cara memotong cabang terserang. Insektisida organoklorin atau organofosfat sistemik pada lubang yang digerek untuk membunuh ulat.

b. Penyakit

Penyakit tumbuhan dapat disebabkan oleh pathogen maupun faktor lain, misalnya kelembaban, suhu, cahaya. Ada beberapa penyakit penting pada tanaman kakao dan sering mengakibatkan turunnya produksi, yaitu sebagai berikut:

- 1) Vascular Streak Dieback (VSD): disebabkan oleh *Oncobasidium theobromae*. Gejala penyakit ini adalah munculnya klorosis pada daun, kemudian rontok dan kulit cabang disekitar bekas kedudukan daun membengkak dan kasar. Pengendalian VSD yang efektif dilakukan dengan cara memotong cabang yang menunjukkan gejala mati pucuk dan klorosis pada daun ke-2 dan ke-3 di bawah *flush*.
- 2) *Phytophthora* sp.: infeksi akibat patogen ini dapat terjadi pada daun, tunas, batang, akar, dan bunga. Infeksi pada buah muda menimbulkan kerugian yang berarti. Gejala infeksi adalah terjadinya bercak

berwarna kelabu kehitaman. Biasanya bercak tersebut terdapat pada ujung buah, mengandung air, kemudian menjadi hitam. Bagian buah menjadi busuk dan bijipun ikut membusuk. Pengendalian dapat dilakukan dengan penyemprotan fungisida.

- 3) *Cocoa Swollen Shoot Virus* (CSSV): gejala infeksi CSSV dapat dilihat pada batang, daun, akar, dan buah. Batang dan akar membengkak. Kambium membengkak dan sel-sel floem berubah bentuk dan ukurannya menjadi lebih besar. Ruas batang juga bengkak dan ranting rapuh jika dipatahkan. Perubahan warna terlihat di sekitar tulang daun yang menjadi berwarna merah, selanjutnya daun berubah dan rontok. Buah yang terserang menjadi burik dan mengkilap daripada buah normal. Pengendalian dilakukan dengan memotong atau memusnahkan tanaman yang terinfeksi.

## 5. Panen

Sejak fase pembuahan hingga buah matang, tanaman kakao memerlukan waktu sekitar 5 bulan. Buah matang dicirikan dengan perubahan warna kulit.

- a. Kriteria Matang: kulit berubah warna (hijau ke kuning, merah ke jingga), biji lepas dari kulit dalam.
- b. Cara Panen: untuk memanen kakao digunakan pisau tajam. Saat panen diusahakan tidak melukai batang/cabang, pemotongan tangkai buah harus tepat di batang/cabang yang ditumbuhi buah. Jika

terdapat sisa tangkai buah maka akan menghambat pembungaan pada periode berikutnya.

## **6. Pascapanen**

Buah yang siap dipanen adalah buah yang masak optimal. Kriteria buah masak umumnya berdasarkan warna luarnya. Warna ini tergantung pada jenis atau varietas tanaman kakaoitu sendiri.

Pemetikan buah dilakukan dengan pisau yang tajam, dan juga harus memperhatikan waktu pemetikan buah harus masak untuk mencegah rusaknya tempat tangkai buah atau bantalan bunga pada batang. Jika bantalan bunga rusak, maka pembentukan buah pada tahun berikutnya akan terhenti.

Buah yang telah dipanen dikelompokkan menurut kelas kematangan, tujuannya untuk memudahkan pengolahannya. Buah yang telah dipetik kemudian dipecahkan untuk mengeluarkan bijinya, dengan menggunakan kayu bulat atau parang yang tajam tanpa melukai biji. Kulit dipisahkan dari plasenta dengan cara menarik biji.

Biji-biji yang sudah dipisahkan dari kulit buah dimasukkan dalam keranjang atau kotak kayu yang berlubang-lubang, kemudian diangkut ke pabrik untuk diolah. Sedangkan daging buah dan kulit buah kakao dikumpulkan dan dapat digunakan sebagai pupuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhari dan Monicha. (2021). Eksplorasi Dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Rakyat Di Kecamatan Sungai Geringging Kabupaten Padang Pariaman.
- Agussalim. (2018). Hama dan Penyakit pada Tanaman Kakao dan Cara Pengendaliannya. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian.
- Departemen Pertanian. (2018). Pedoman Budidaya Kakao.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). Statistik Perkebunan Indonesia Tree Crop Estate Statistics of Indonesia Kakao Cacao 2018-2020. Kementerian Pertanian. Indonesia.
- Hartobudiyanto, S. (2016). Kakao: Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Agribisnis. Jakarta: Penebar Swadaya.
- International Cocoa Organization (ICCO). (2020). Cocoa Production Guide.
- Junianto. 2010. Penyakit Utama Kakao dan Pengendalian. Buku Pintar Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Agromedia Pustaka. Jakarta. 226 Hal.
- Pusat Penelitian Perkebunan Indonesia. (2015). Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan. Bogor: IPB Press.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. (2015). Teknologi Budidaya Kakao. PT Agromedia Pustaka.

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. (2010). Panduan Lengkap Budidaya Kakao. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2006. Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Cokelat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suryanto, A. (2017). Budidaya Kakao: Teknik dan Strategi. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Suwasono, H. (2019). Budidaya Tanaman Cokelat. Angkasa Bandung.
- Widyastuti, L.S., Y. Parapasan, dan M. Same. (2021). Pertumbuhan Bibit Kakao pada Berbagai Jenis Klon dan Jenis Pupuk Kandang. Jurnal Agro Industri Perkebunan. 109-118.

# BAB 8

## BUDIDAYA TANAMAN TEBU

Oleh: Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P

### A. Pendahuluan

Tanaman tebu merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki peran penting dalam mendukung industri gula nasional dan ketahanan pangan Indonesia. Keberhasilan industri gula sangat ditentukan oleh ketersediaan bahan baku tebu yang bermutu, yang pada gilirannya sangat bergantung pada praktik budidaya di tingkat kebun. Oleh karena itu, budidaya tanaman tebu tidak dapat dipandang sebagai kegiatan produksi semata, melainkan sebagai suatu sistem terpadu yang melibatkan aspek biologis tanaman, kondisi agroekologi, teknologi budidaya, serta manajemen usaha tani. Bab ini membahas secara komprehensif prinsip dan teknik budidaya tanaman tebu yang relevan dengan kondisi Indonesia, mulai dari aspek botani hingga penerapan budidaya berkelanjutan.

#### 1. Peran Strategis Tebu dalam Industri Gula Nasional

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan sumber utama bahan baku gula di Indonesia. Gula tidak hanya berfungsi sebagai komoditas pangan strategis bagi rumah tangga, tetapi juga menjadi bahan baku penting bagi berbagai industri pengolahan pangan dan minuman. Dengan

demikian, kinerja sektor pergulaan memiliki keterkaitan langsung dengan stabilitas ekonomi, kesejahteraan petani, dan ketahanan pangan nasional (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Dalam sistem agribisnis gula, budidaya tebu berperan sebagai subsistem hulu yang menentukan kuantitas dan kualitas bahan baku bagi pabrik gula. Produktivitas tebu (ton tebu per hektare) dan rendemen gula sangat dipengaruhi oleh keberhasilan pengelolaan budidaya di tingkat kebun. Ketersediaan varietas unggul, bibit bermutu, serta penerapan teknik budidaya yang tepat menjadi faktor kunci dalam meningkatkan daya saing industri gula nasional (P3GI, 2008).

## **2. Sejarah Singkat dan Konteks Budidaya Tebu di Indonesia**

Budidaya tebu di Indonesia telah berkembang sejak masa kolonial dan menjadi tulang punggung sistem perkebunan pada periode tersebut. Pembangunan pabrik gula dan pengembangan areal tebu membentuk pola budidaya yang terintegrasi antara kebun dan pengolahan hasil. Setelah kemerdekaan, pengelolaan tebu beralih kepada perusahaan negara dan petani tebu rakyat dengan karakteristik usaha yang beragam, baik dari sisi skala, teknologi, maupun manajemen (Evizal, 2018).

Hingga saat ini, sebagian besar areal tebu nasional dikelola oleh petani rakyat dengan luas lahan relatif kecil. Kondisi tersebut menyebabkan penerapan teknologi budidaya modern dan mekanisasi pertanian belum merata.

Berbagai laporan lapangan menunjukkan bahwa kebun tebu dengan pengelolaan teknis yang baik mampu menghasilkan produktivitas dan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan kebun dengan praktik konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kinerja industri gula nasional sangat bergantung pada perbaikan aspek budidaya tanaman tebu (PTPN XI, n.d.).

### **3. Tantangan Produktivitas, Rendemen, dan Keberlanjutan**

Produktivitas dan rendemen tebu di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan kualitas bibit, degradasi kesuburan tanah, ketergantungan pada iklim, serta belum optimalnya penerapan teknologi budidaya. Selain itu, praktik budidaya yang kurang memperhatikan konservasi tanah dan air berpotensi menurunkan produktivitas lahan dalam jangka panjang (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Isu keberlanjutan menjadi semakin penting dalam pengembangan budidaya tebu. Oleh karena itu, pemerintah mendorong penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP) melalui kebijakan dan regulasi yang bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan input, menjaga kelestarian sumber daya alam, serta meningkatkan kesejahteraan petani. Pendekatan budidaya yang berkelanjutan diharapkan mampu menjawab tantangan peningkatan produktivitas dan rendemen tanpa mengorbankan keberlanjutan lingkungan dan sosial (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

## **B. Botani dan Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu**

### **1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tebu**

Tanaman tebu termasuk ke dalam famili Poaceae dan merupakan tanaman monokotil dengan sistem perakaran serabut. Secara taksonomi, tebu diklasifikasikan sebagai berikut: Divisio Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Monocotyledonae, Ordo Poales, Famili Poaceae, Genus *Saccharum*, dan spesies *Saccharum officinarum* L. (Evizal, 2018).



**Gambar 8. 1** Rumpun Tanaman Tebu  
(Sumber: <https://ptpn11pggending.wixsite.com/>)

Morfologi tanaman tebu terdiri atas akar, batang, daun, dan bunga. Batang tebu berbentuk silindris, beruas-ruas, dan menjadi organ utama penyimpanan sukrosa. Ruas batang yang berkembang dengan baik akan menentukan potensi rendemen gula. Daun tebu berbentuk pita dan

berperan sebagai organ utama fotosintesis. Efisiensi fotosintesis daun sangat menentukan pertumbuhan vegetatif dan akumulasi hasil asimilat (P3GI, 2008).

## **2. Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu**

Pertumbuhan tanaman tebu berlangsung melalui beberapa fase, yaitu fase perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, pemanjangan batang, dan pemasakan. Fase perkecambahan dimulai sejak penanaman bibit hingga munculnya tunas dan akar. Keberhasilan fase ini sangat ditentukan oleh mutu bibit dan kondisi lingkungan (Nanik Anggoro, dkk., 2012).

Fase vegetatif ditandai dengan pembentukan anakan dan perkembangan daun, diikuti oleh fase pemanjangan batang yang menentukan ukuran dan jumlah ruas. Fase pemasakan merupakan tahap akhir, ketika pertumbuhan vegetatif melambat dan akumulasi sukrosa dalam batang meningkat. Penentuan waktu panen yang tepat pada fase ini sangat berpengaruh terhadap rendemen gula (Subowo, dkk., 2003).

## **3. Hubungan Pertumbuhan dengan Akumulasi Gula**

Akumulasi gula dalam batang tebu merupakan hasil dari keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Pada fase awal, hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan vegetatif. Seiring bertambahnya umur tanaman, distribusi asimilat bergeser ke penyimpanan sukrosa di dalam batang. Kondisi lingkungan, pemupukan, dan pengairan berperan penting dalam menentukan efisiensi akumulasi gula (Evizal, 2018; P3GI, 2008).

## **C. Syarat Tumbuh dan Kesesuaian Lahan**

### **1. Kebutuhan Iklim dan Tanah**

Tanaman tebu tumbuh optimal pada suhu 25–32 °C dengan curah hujan 1.500–2.500 mm per tahun. Ketersediaan cahaya matahari yang cukup sangat diperlukan untuk mendukung fotosintesis. Dari aspek tanah, tebu tumbuh baik pada tanah lempung berpasir hingga lempung liat dengan pH 5,5–7,5 dan drainase yang baik (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009; P3GI, 2008).

### **2. Ketersediaan Air dan Drainase**

Air merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya tebu. Kekurangan air pada fase vegetatif dan pemanjangan batang dapat menurunkan produktivitas, sedangkan genangan air dapat menghambat aerasi tanah dan aktivitas perakaran. Oleh karena itu, pengelolaan drainase yang baik sangat diperlukan, terutama pada lahan datar dan berat (Evizal, 2018).

### **3. Kesesuaian Lahan Tebu di Indonesia**

Indonesia memiliki potensi lahan yang luas untuk pengembangan tebu, terutama di Jawa, Sumatra, dan Sulawesi. Namun, tingkat kesesuaian lahan sangat bervariasi tergantung pada kombinasi faktor iklim, tanah, dan topografi. Evaluasi kesesuaian lahan menjadi dasar penting dalam perencanaan pengembangan tebu agar produktivitas dan keberlanjutan usaha tani dapat terjaga (P3GI, 2008; Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

## **D. Varietas Unggul dan Sistem Pembibitan Tebu**

### **1. Varietas Tebu Unggul Nasional**

Varietas tebu merupakan faktor genetik utama yang menentukan potensi produktivitas dan rendemen gula. Varietas unggul dicirikan oleh kemampuan menghasilkan biomassa batang yang tinggi, kandungan sukrosa yang baik, serta adaptasi yang sesuai dengan kondisi agroekologi setempat. Di Indonesia, pengembangan varietas tebu unggul dilakukan melalui program pemuliaan tanaman yang dikoordinasikan oleh lembaga penelitian, terutama Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), bekerja sama dengan berbagai pabrik gula dan institusi terkait (P3GI, 2008).

Varietas tebu unggul nasional yang banyak dikembangkan antara lain varietas seri PS (Pasuruan) dan BL (Bulu Lawang), serta varietas adaptif lokal yang dilepas untuk wilayah tertentu. Masing-masing varietas memiliki karakteristik agronomis yang berbeda, seperti umur panen, respons terhadap pemupukan, toleransi terhadap cekaman lingkungan, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit. Oleh karena itu, pemilihan varietas harus disesuaikan dengan kondisi lahan, iklim, dan sistem pengelolaan kebun agar potensi genetik varietas dapat dimanfaatkan secara optimal (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009; Evizal, 2018).

Penggunaan varietas unggul yang sesuai telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas tebu dan rendemen gula dibandingkan varietas lama atau varietas campuran yang tidak teridentifikasi dengan jelas. Namun demikian, keberhasilan varietas unggul sangat bergantung pada ketersediaan bibit bermutu dan penerapan teknik budidaya yang tepat di tingkat lapangan.

## **2. Kriteria Bibit Tebu Bermutu**

Bibit merupakan bahan tanam utama yang menentukan keberhasilan pertumbuhan awal tanaman tebu dan berpengaruh besar terhadap produktivitas akhir. Bibit tebu bermutu harus memenuhi kriteria fisiologis, genetik, dan kesehatan tanaman. Secara fisiologis, bibit harus berasal dari tanaman induk yang sehat, cukup umur, dan memiliki daya tumbuh tinggi. Bibit yang baik umumnya diambil dari batang bagian tengah yang memiliki mata tunas aktif serta cadangan makanan yang cukup (Nanik Anggoro, dkk., 2012).

Dari aspek genetik, bibit harus memiliki kemurnian varietas yang terjamin agar pertumbuhan tanaman seragam dan potensi hasil optimal. Bibit juga harus bebas dari organisme pengganggu tanaman, terutama penyakit sistemik yang dapat terbawa melalui bahan tanam. Penggunaan bibit yang tidak bermutu sering kali menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas kebun tebu rakyat (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Dalam kerangka *Good Agricultural Practices* (GAP), penggunaan bibit bermutu merupakan prinsip dasar yang harus dipenuhi. Bibit yang sehat dan seragam akan

menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih merata, memudahkan pemeliharaan, serta meningkatkan efisiensi penggunaan input produksi seperti pupuk dan air (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

### **3. Sistem Pembibitan Tebu**

Sistem pembibitan tebu berkembang dari metode konvensional hingga teknologi modern, dengan tujuan meningkatkan efisiensi perbanyakan dan mutu bibit.

Pembibitan konvensional menggunakan stek batang atau bagal masih banyak diterapkan oleh petani tebu. Metode ini relatif mudah dan tidak memerlukan teknologi khusus, namun membutuhkan jumlah bahan bibit yang besar dan berisiko menularkan penyakit apabila mutu bibit tidak terkontrol dengan baik (P3GI, 2008).

Sistem *bud chips* menggunakan satu mata tunas sebagai bahan tanam yang disemaikan terlebih dahulu di persemaian. Metode ini lebih efisien dalam penggunaan bahan bibit dan mampu menghasilkan tanaman yang lebih seragam. Meskipun memerlukan keterampilan dan pengelolaan persemaian yang lebih intensif, bud chips dinilai lebih ekonomis dan mendukung percepatan peremajaan kebun tebu (Nanik Anggoro, dkk., 2012).

Pembibitan melalui kultur jaringan menghasilkan bibit tebu bebas penyakit dengan tingkat kemurnian varietas yang tinggi. Bibit hasil kultur jaringan menunjukkan vigor awal yang baik dan pertumbuhan seragam, namun biaya produksi dan kebutuhan fasilitas yang relatif tinggi

membatasi penerapannya pada skala tertentu (Evizal, 2018).

## **E. Persiapan Lahan dan Teknik Penanaman**

### **1. Pengolahan Tanah**

Persiapan lahan bertujuan menciptakan kondisi tanah yang gembur, memiliki aerasi dan drainase yang baik, serta mendukung perkembangan sistem perakaran tebu. Pengolahan tanah biasanya meliputi pembajakan, penggaruan, dan pembuatan alur tanam. Pada lahan berat atau rawan genangan, pengolahan tanah perlu dilengkapi dengan pembuatan saluran drainase untuk mencegah akumulasi air berlebih (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Pengolahan tanah yang baik akan meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan unsur hara, serta mendukung pertumbuhan awal tanaman. Dalam praktik budidaya berkelanjutan, pengolahan tanah juga harus memperhatikan prinsip konservasi, terutama pada lahan berlereng, guna mencegah erosi dan degradasi tanah (Evizal, 2018).

### **2. Sistem Tanam Tebu (*Plant Cane*)**

Sistem tanam *Plant Cane* (PC) merupakan penanaman tebu dari bibit baru pada awal siklus produksi. Tanaman PC umumnya memiliki produktivitas dan potensi rendemen yang lebih tinggi dibandingkan tanaman ratoon, karena sistem perakaran dan pertumbuhan vegetatif masih optimal.

Oleh karena itu, pengelolaan sistem PC harus dilakukan secara cermat agar potensi hasil dapat dimaksimalkan (P3GI, 2008).

Penanaman dilakukan dengan meletakkan bibit pada alur tanam dengan kedalaman yang sesuai, kemudian ditutup tanah secara merata. Penanaman yang terlalu dangkal dapat menyebabkan bibit cepat kering, sedangkan penanaman terlalu dalam dapat menghambat pertumbuhan tunas (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

### **3. Jarak Tanam, Kebutuhan Bibit, dan Waktu Tanam**

Jarak tanam tebu memengaruhi populasi tanaman, kompetisi antar tanaman, dan efisiensi pemanfaatan cahaya. Jarak tanam yang umum digunakan berkisar antara 1,2–1,5 m antar barisan, dengan penyesuaian terhadap varietas dan kesuburan tanah. Perhitungan kebutuhan bibit harus disesuaikan dengan sistem pembibitan yang digunakan agar populasi tanaman optimal dan biaya produksi efisien (P3GI, 2008).

Waktu tanam tebu sebaiknya disesuaikan dengan awal musim hujan untuk menjamin ketersediaan air bagi pertumbuhan awal tanaman. Penentuan waktu tanam yang tepat akan mendukung pertumbuhan seragam dan pencapaian fase pemasakan pada kondisi lingkungan yang optimal (Subowo, dkk., 2003).

## **F. Pemeliharaan Tanaman Tebu**

### **1. Pemupukan Berimbang**

Pemupukan berimbang bertujuan memenuhi kebutuhan hara tanaman sesuai fase pertumbuhan dan kondisi tanah. Unsur nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif, fosfor dalam perkembangan akar, dan kalium dalam pembentukan serta translokasi gula. Pemupukan yang tidak seimbang, terutama kelebihan nitrogen pada fase akhir pertumbuhan, dapat menurunkan rendemen gula (P3GI, 2008; Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Pendekatan pemupukan berbasis analisis tanah dianjurkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan mendukung keberlanjutan produksi (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

### **2. Pengairan**

Air merupakan faktor penting dalam pemeliharaan tanaman tebu, terutama pada fase vegetatif dan pemanjangan batang. Kekurangan air dapat menurunkan produktivitas, sedangkan kelebihan air dapat menghambat aerasi tanah dan aktivitas perakaran. Pada fase pemasakan, kondisi relatif kering justru diperlukan untuk mendorong akumulasi sukrosa dalam batang (Subowo, dkk., 2003; P3GI, 2008).

### **3. Pembumbunan, Penyulaman, dan Klentek**

Pembumbunan bertujuan memperkuat perakaran dan memperbaiki aerasi tanah. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal

pada fase awal pertumbuhan agar populasi tanaman tetap optimal. Klentek, yaitu pembuangan daun tua dan pelepah kering, bertujuan memperbaiki sirkulasi udara, mengurangi kelembapan, serta memudahkan pemeliharaan dan panen (Evizal, 2018; Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

## **G. Pengendalian Gulma, Hama, dan Penyakit**

### **1. Gulma Utama dan Strategi Pengendalian**

Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman yang berkompetisi dengan tebu dalam memperebutkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Kompetisi gulma sangat kritis pada fase awal pertumbuhan tebu, terutama sejak perkecambahan hingga pembentukan kanopi. Apabila tidak dikendalikan dengan baik, gulma dapat menurunkan pertumbuhan anakan, populasi efektif tanaman, dan pada akhirnya produktivitas tebu (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Gulma yang umum dijumpai pada pertanaman tebu meliputi gulma rumputan seperti *Imperata cylindrica* dan *Echinochloa* spp., gulma teki seperti *Cyperus* spp., serta gulma daun lebar seperti *Ageratum conyzoides* dan *Amaranthus* spp. Strategi pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis, kimiawi, maupun terpadu. Penyiangan mekanis melalui pembumbunan dan penyiangan manual masih banyak diterapkan pada tebu rakyat, sedangkan penggunaan herbisida selektif umum dilakukan pada perkebunan skala besar untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja (P3GI, 2008).

Pengendalian gulma yang efektif perlu difokuskan pada periode kritis kompetisi. Setelah tanaman tebu membentuk kanopi yang rapat, pertumbuhan gulma umumnya akan tertekan secara alami. Oleh karena itu, pengendalian gulma pada fase awal sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman berikutnya (Evizal, 2018).

## **2. Hama dan Penyakit Penting Tanaman Tebu**

Tanaman tebu rentan terhadap serangan berbagai jenis hama dan penyakit yang dapat menurunkan hasil dan mutu tebu. Hama penting pada tanaman tebu antara lain penggerek batang dan penggerek pucuk yang menyerang jaringan batang dan titik tumbuh. Serangan hama ini dapat menyebabkan kerusakan fisik pada batang, menurunkan bobot tebu, serta mengganggu proses akumulasi gula (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Selain hama, penyakit tanaman tebu juga menjadi kendala serius dalam budidaya. Penyakit penting pada tebu meliputi penyakit pembuluh, busuk batang, dan penyakit daun yang disebabkan oleh patogen jamur maupun bakteri. Penyakit tersebut dapat menyebar melalui bibit yang terinfeksi atau melalui lingkungan kebun yang tidak terkelola dengan baik. Oleh karena itu, penggunaan bibit sehat dan varietas yang relatif tahan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam pengendalian penyakit tebu (P3GI, 2008; Evizal, 2018).

### **3. Prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT)**

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan pendekatan pengelolaan organisme pengganggu tanaman yang mengombinasikan berbagai teknik pengendalian secara terpadu untuk menekan populasi hama dan penyakit di bawah ambang ekonomi. Prinsip utama PHT meliputi penggunaan varietas tahan, pemanfaatan musuh alami, pengelolaan agroekosistem, serta penggunaan pestisida secara selektif dan bijaksana (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Dalam budidaya tebu, penerapan PHT dimulai sejak tahap pembibitan dengan penggunaan bibit sehat, diikuti oleh pengelolaan kebun yang baik, seperti sanitasi kebun, pengaturan jarak tanam, dan pemupukan berimbang. Pestisida kimia hanya digunakan apabila populasi hama telah melampaui ambang pengendalian dan tidak dapat dikendalikan melalui cara mekanis atau biologis. Pendekatan PHT sejalan dengan prinsip *Good Agricultural Practices* (GAP) yang menekankan keberlanjutan dan keamanan lingkungan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

## **H. Pengelolaan Tebu Ratoon (Keprasan)**

### **1. Konsep dan Manfaat Tebu Ratoon**

Tebu ratoon adalah tanaman tebu yang tumbuh kembali dari sisa batang dan sistem perakaran setelah panen. Sistem ratoon banyak dimanfaatkan karena mampu mengurangi biaya produksi, terutama biaya pembibitan dan pengolahan

tanah. Dengan memanfaatkan tanaman sisa panen, petani dapat mempercepat siklus produksi dan meningkatkan efisiensi usaha tani tebu (P3GI, 2008).

Meskipun memberikan keuntungan ekonomi, produktivitas tebu ratoon umumnya lebih rendah dibandingkan *plant cane* apabila pengelolaannya tidak dilakukan dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan ratoon yang tepat menjadi kunci dalam menjaga produktivitas dan rendemen tebu pada siklus tanam berikutnya (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

## **2. Teknik Keprasan dan Putus Akar**

Keprasan merupakan kegiatan pemotongan sisa batang tebu setelah panen untuk merangsang pertumbuhan tunas baru yang sehat dan seragam. Keprasan sebaiknya dilakukan sedekat mungkin dengan permukaan tanah agar mata tunas dapat tumbuh optimal. Pemotongan yang terlalu tinggi dapat menghasilkan tunas lemah, sedangkan pemotongan terlalu dalam berisiko merusak mata tunas dan perakaran (P3GI, 2008).

Putus akar dilakukan untuk merangsang pembentukan akar baru yang lebih aktif. Kegiatan ini bertujuan memutus akar tua yang kurang produktif sehingga penyerapan air dan unsur hara dapat ditingkatkan. Keprasan dan putus akar yang dilakukan secara tepat, disertai pemupukan awal dan pengendalian gulma, akan menghasilkan pertumbuhan ratoon yang lebih seragam dan produktif (Evizal, 2018).

### **3. Batas Optimal Jumlah Ratoon**

Jumlah ratoon yang dapat dipertahankan secara produktif memiliki batas optimal. Setiap siklus ratoon biasanya diikuti oleh penurunan produktivitas akibat penurunan vigor tanaman dan akumulasi hama serta penyakit. Secara umum, jumlah ratoon yang masih layak dipertahankan berkisar antara dua hingga tiga kali ratoon, tergantung varietas, kesuburan tanah, dan kualitas pengelolaan kebun (P3GI, 2008).

Apabila produktivitas dan rendemen telah menurun secara signifikan, maka peremajaan kebun melalui penanaman *plant cane* perlu dilakukan. Keputusan peremajaan harus didasarkan pada evaluasi hasil panen dan kondisi tanaman agar keberlanjutan produksi tebu tetap terjaga (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

## **I. Panen, Kemasakan, dan Penanganan Pascapanen**

### **1. Kriteria Tebu Siap Panen**

Panen merupakan tahap akhir budidaya tanaman tebu yang sangat menentukan mutu bahan baku dan rendemen gula. Tebu siap panen adalah tebu yang telah mencapai kemasakan fisiologis optimum, ditandai dengan akumulasi sukrosa maksimal dalam batang. Umur panen tebu umumnya berkisar antara 10–12 bulan untuk *plant cane* dan relatif lebih singkat pada tanaman ratoon, tergantung varietas dan kondisi lingkungan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Secara visual, tebu siap panen ditandai dengan daun bagian bawah mulai mengering, pertumbuhan vegetatif melambat, dan ruas batang terisi penuh. Penentuan waktu panen yang tepat sangat penting untuk memperoleh rendemen gula yang optimal (Subowo, dkk., 2003).

## **2. Konsep MBS (Masak, Bersih, Segar)**

Konsep MBS (Masak, Bersih, Segar) merupakan prinsip dasar mutu bahan baku tebu untuk pabrik gula. Tebu yang masak memiliki kandungan sukrosa tinggi, tebu yang bersih bebas dari kotoran dan bahan asing, serta tebu yang segar diproses segera setelah panen. Penerapan konsep MBS sangat penting karena tebu merupakan bahan baku yang mudah mengalami penurunan kualitas apabila terjadi penundaan penggilingan (P3GI, 2008).

Penanganan pascapanen yang kurang baik dapat meningkatkan respirasi dan aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan degradasi sukrosa. Oleh karena itu, sinkronisasi antara waktu panen dan jadwal giling pabrik gula menjadi aspek manajerial yang sangat krusial (Evizal, 2018).

## **3. Pengaruh Panen terhadap Rendemen**

Rendemen gula sangat dipengaruhi oleh ketepatan waktu dan cara panen. Panen yang dilakukan terlalu dini menghasilkan tebu dengan kandungan sukrosa rendah, sedangkan panen terlambat dapat menurunkan rendemen akibat peningkatan respirasi dan degradasi gula. Selain itu, teknik panen yang kurang tepat dan penanganan

pascapanen yang tidak efisien dapat menyebabkan kehilangan gula dan menurunkan efisiensi penggilingan (Subowo, dkk.,; P3GI, 2008).

## **J. Budidaya Tebu Berkelanjutan (*Good Agricultural Practices/GAP*)**

### **1. Prinsip *Good Agricultural Practices* (GAP) Tebu**

*Good Agricultural Practices* (GAP) merupakan seperangkat prinsip dan pedoman budidaya yang bertujuan menghasilkan produk pertanian yang aman, bermutu, ramah lingkungan, serta berkelanjutan secara ekonomi dan sosial. Dalam budidaya tanaman tebu, GAP menjadi kerangka penting untuk meningkatkan produktivitas dan rendemen sekaligus menjaga kelestarian sumber daya alam dan kesejahteraan petani (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

Prinsip GAP tebu mencakup pemilihan lahan yang sesuai, penggunaan varietas dan bibit bermutu, penerapan teknik budidaya yang tepat, pemupukan dan pengairan yang efisien, serta pengendalian organisme pengganggu tanaman secara terpadu. Selain itu, GAP juga mengatur aspek panen dan penanganan pascapanen agar tebu yang dihasilkan memenuhi kriteria mutu bahan baku pabrik gula. Penerapan prinsip-prinsip tersebut diharapkan mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mutu hasil secara berkelanjutan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009; P3GI, 2008).

## **2. Efisiensi Input dan Konservasi Sumber Daya**

Efisiensi penggunaan input merupakan salah satu pilar utama budidaya tebu berkelanjutan. Pemupukan berimbang berbasis analisis tanah, pengelolaan air sesuai fase pertumbuhan tanaman, serta penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan contoh strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, air, dan pestisida. Pendekatan ini tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Evizal, 2018).

Selain efisiensi input, konservasi sumber daya tanah dan air menjadi aspek penting dalam GAP tebu. Praktik budidaya yang tidak memperhatikan konservasi, seperti pengolahan tanah berlebihan atau drainase yang buruk, dapat menyebabkan degradasi lahan dan penurunan produktivitas jangka panjang. Oleh karena itu, penerapan teknik konservasi tanah dan air, pengelolaan residu tanaman, serta pengendalian erosi perlu diintegrasikan dalam sistem budidaya tebu (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

## **3. Tantangan Penerapan GAP pada Tebu Rakyat**

Meskipun konsep GAP telah diperkenalkan secara luas, penerapannya pada usaha tani tebu rakyat masih menghadapi berbagai tantangan. Keterbatasan skala usaha, akses terhadap modal dan teknologi, serta perbedaan tingkat pengetahuan petani menjadi kendala utama dalam penerapan GAP secara konsisten. Selain itu, keterkaitan antara petani tebu dan pabrik gula dalam sistem agribisnis

yang belum sepenuhnya terintegrasi sering kali menghambat optimalisasi mutu bahan baku dan rendemen gula (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan dukungan kelembagaan, pendampingan teknis, serta penguatan kemitraan antara petani, perusahaan perkebunan, dan pabrik gula. Dengan pendekatan kolaboratif dan berkelanjutan, penerapan GAP diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tebu rakyat sekaligus memperkuat daya saing industri gula nasional.

## **K. Penutup**

### **1. Simpulan**

Budidaya tanaman tebu merupakan suatu sistem produksi yang terpadu dan saling terkait antar tahapan, mulai dari pemilihan varietas dan bibit, persiapan lahan, teknik penanaman, pemeliharaan tanaman, pengelolaan ratoon, hingga panen dan penanganan pascapanen. Setiap tahapan budidaya memiliki peran strategis dalam menentukan pertumbuhan tanaman, produktivitas batang tebu, serta mutu bahan baku yang dihasilkan.

Produktivitas dan rendemen gula sangat dipengaruhi oleh kesesuaian lahan, ketepatan penerapan teknik budidaya, serta penentuan waktu panen yang tepat. Kesalahan pada salah satu tahapan budidaya dapat berdampak langsung pada penurunan hasil dan efisiensi pengolahan gula. Oleh karena itu, keterkaitan antara budidaya, produktivitas, dan rendemen merupakan satu

kesatuan yang tidak terpisahkan dalam sistem agribisnis tebu.

## **2. Implikasi dan Arah Pengembangan**

Implikasi budidaya tanaman tebu yang baik sangat penting bagi petani dan industri gula. Bagi petani, penerapan teknik budidaya yang tepat dan prinsip GAP dapat meningkatkan efisiensi penggunaan input, menekan biaya produksi, serta meningkatkan pendapatan melalui hasil panen yang lebih tinggi dan bermutu. Bagi industri gula, ketersediaan bahan baku tebu yang memenuhi kriteria masak, bersih, dan segar (MBS) akan meningkatkan rendemen dan efisiensi proses penggilingan.

Ke depan, pengembangan budidaya tebu Indonesia perlu diarahkan pada peningkatan produktivitas dan keberlanjutan melalui pemanfaatan varietas unggul adaptif, perbaikan sistem pembibitan, penguatan pengelolaan ratoon, serta penerapan GAP secara lebih luas, khususnya pada usaha tani tebu rakyat. Dengan pendekatan berbasis ilmu pengetahuan, teknologi, dan keberlanjutan, tanaman tebu diharapkan mampu terus berperan sebagai komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan industri gula nasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2009). *Pedoman teknis budidaya tanaman tebu*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Evizal, R. (2018). *Pengantar agronomi tanaman perkebunan*. Graha Ilmu.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 53/Permentan/KB.110/10/2015 tentang Pedoman Budidaya Tebu Giling yang Baik (Good Agricultural Practices/GAP for Sugar Cane)*. Berita Negara Republik Indonesia.
- Nanik Anggoro, P., Dalmadi, & Subaidi, A. (2012). *Teknologi pembibitan tanaman tebu*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- P3GI. (2008). *Teknologi peningkatan produktivitas dan rendemen tebu*. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia.
- PT Perkebunan Nusantara XI. (n.d.). *Laporan praktik kerja lapangan (PKL) budidaya tanaman tebu (Saccharum officinarum L.) di PTPN XI PG Pandjje*. PTPN XI.
- Subowo, G., Widodo, & Supriyanto. (2003). Hubungan curah hujan dan kemasakan tebu terhadap rendemen gula. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 9(2), 85–92.

# **BAB 9**

## **PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PERKEBUNAN**

**Oleh: Nabillah Anissa, S.P., M.P**

### **A. Pendahuluan**

Tanaman perkebunan merupakan komoditas pertanian yang bernilai ekonomis tinggi dan berperan penting dalam perdagangan ekspor serta ketahanan pangan global. Tanaman perkebunan utama meliputi kelapa sawit, karet, kakao, kopi, kelapa, dan teh yang umumnya dibudidayakan secara monokultur dalam skala luas (Baker et al., 2020; Dislich et al., 2017). Karakteristik tanaman perkebunan yang bersifat tahunan dan memerlukan perawatan intensif menjadikan pengelolaan hama dan penyakit sebagai aspek kritis dalam menjaga produktivitas dan keberlanjutan usaha perkebunan.

Perubahan iklim global turut memperburuk situasi dengan meningkatkan tekanan hama dan penyakit pada tanaman budidaya. Beberapa studi memperkirakan bahwa setiap peningkatan 1°C suhu global akan meningkatkan kerugian hasil panen akibat hama sebesar 10-25%. Kondisi ini menuntut pendekatan pengelolaan hama dan penyakit

yang lebih komprehensif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan (Bebber et al., 2013).

## **B. Pengendalian Hama Karet**

### **1. Penggerek Batang**

Penggerek batang merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman karet di Indonesia. Hama ini termasuk dalam ordo *Coleoptera* yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada batang dan cabang tanaman karet (Situmorang et al., 2023). Serangan hama penggerek batang umumnya terjadi pada tanaman yang sedang mengalami stres fisiologis atau tanaman yang kondisi kesehatannya menurun. Gejala serangan penggerek batang dapat diidentifikasi dengan adanya lubang-lubang gerek pada bagian batang atau cabang tanaman karet yang disertai dengan keluarnya tepung bekas gerek berwarna coklat. Cabang-cabang pada tanaman karet yang terserang hama ini menjadi rapuh dan mudah patah, dan jika serangannya parah dapat menyebabkan kerusakan pada bagian tanaman hingga mengakibatkan kematian, bahkan pada tanaman muda dapat menyebabkan kematian seluruh tanaman. Lubang gerek yang terbentuk juga dapat menjadi pintu masuk bagi patogen penyakit lainnya yang memperburuk kondisi tanaman (Disbun Lampung, 2024).

Pengendalian hama penggerek batang dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan. Secara kultur teknis, sanitasi kebun perlu dilakukan dengan membersihkan dan membakar bagian tanaman yang terserang serta membuang

cabang-cabang yang sudah mati. Secara kimiawi, pengendalian dapat dilakukan dengan cara *scrapping* (pengupasan) permukaan kulit pohon karet hingga kedalaman kulit sehat, kemudian mengoles dengan larutan insektisida berbahan aktif deltametrin atau lambda sihalotrin dengan interval 7 hari sebanyak 4 kali aplikasi. Pengendalian yang tepat waktu sangat penting untuk mencegah penyebaran hama ke tanaman lain di sekitarnya (Situmorang et al., 2023).

## 2. Kutu Daun

Kutu daun *Aphis gossypii* dikenal sebagai hama polifag yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman termasuk tanaman karet, terutama pada fase pembibitan. Kutu daun memiliki kemampuan reproduksi secara partenogenesis yang sangat cepat sehingga populasinya dapat meningkat dengan pesat dalam waktu singkat. Serangan kutu daun menyebabkan daun muda mengkerut, pertumbuhan terhambat, dan tanaman menjadi lemah (Sari et al., 2020).

Pengendalian kutu daun dapat dilakukan secara terpadu melalui pendekatan kultur teknis dengan menjaga kebersihan areal pembibitan dan membuang tanaman yang terserang berat. Pengendalian biologis dengan memanfaatkan musuh alami seperti kepik *Coccinella* sp., *Menochilus sexmaculatus*, dan parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* sangat efektif dan ramah lingkungan. Pengendalian kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif pirimikarb atau imidakloprid dapat dilakukan pada

saat populasi mencapai ambang ekonomi (Pranoto et al., 2020).

## **C. Pengendalian Penyakit Karet**

### **1. Jamur Akar Putih**

Penyakit Jamur Akar Putih disebabkan oleh cendawan *Rigidoporus microporus* yang menyerang sistem perakaran pada tanaman karet. Infeksi JAP dapat terjadi sejak fase pembibitan, pada Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), hingga pada tanaman yang sudah menghasilkan (TM). Gejala khas JAP tampak pada bagian akar, yaitu munculnya jaringan miselium berwarna putih kekuningan yang berbentuk pipih dan menyerupai akar rambut pada permukaan akar. Jaringan jamur tersebut melekat kuat pada akar sehingga sukar dilepaskan (Karimun, 2024). Akar tanaman yang terinfeksi mengalami pembusukan, menjadi lunak, dan berubah warna menjadi cokelat. Untuk memastikan adanya serangan JAP, dapat dilakukan pemeriksaan dengan menutup bagian leher akar tanaman yang diduga terinfeksi menggunakan mulsa atau rumput kering. Setelah dibiarkan selama 2–3 minggu, mulsa dibuka kembali, dan apabila tanaman terinfeksi, akan tampak benang-benang jamur berwarna putih menempel pada bagian leher akar (BPP Jawa Barat, 2024; Karimun, 2024).

Pengendalian penyakit JAP diarahkan pada pencegahan pertambahan tanaman terserang melalui pendekatan terpadu. Secara teknik budidaya, area dengan radius satu meter di sekitar tanaman karet perlu

dibersihkan dari sisa akar maupun tunggul tanaman lain yang berpotensi menjadi sumber inokulum jamur. Pemberian belerang atau pupuk Ammonium Sulfat (ZA) sesuai dosis anjuran (20-25 gram per polibag untuk pembibitan) dengan cara ditaburkan di sekitar tanaman dapat menghambat perkembangan jamur. Tanaman sela seperti ubi jalar dan ubi kayu yang merupakan inang jamur penyebab JAP tidak dianjurkan ditanam di antara tanaman karet (BPP Jawa Barat, 2024).

Pengamatan terhadap kondisi tajuk tanaman di seluruh areal kebun perlu dilakukan setiap tiga bulan, dimulai sejak tanaman berusia enam bulan. Deteksi dini sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit ke tanaman lain di sekitarnya. Untuk tanaman yang sudah terserang, tingkat serangan harus diidentifikasi terlebih dahulu. Serangan ringan dicirikan oleh munculnya benang jamur berwarna putih yang baru melekat pada permukaan akar, atau mulai terjadinya pembusukan pada kulit akar. tindakan pengendalian dilakukan dengan cara membongkar sistem perakaran, memotong serta membakar bagian akar yang telah membusuk, dan mengerok permukaan akar yang tertutup pertumbuhan jamur. Setelah itu, seluruh permukaan akar diolesi fungisida, lalu ditutup kembali setelah luka pada akar mengering. Pemeriksaan ulang dilakukan setelah 6 bulan, dan jika JAP masih tumbuh, pengerokan dan pengolesan diulang kembali (BPP Jawa Barat, 2024; Karimun, 2024).

Serangan berat ditandai dengan bagian kulit serta kayu akar yang telah membusuk sebagai akibat infeksi jamur. Pada kondisi ini, tanaman yang mengalami serangan berat atau sudah mati/tumbang harus segera dicabut seluruh bagiannya dan dibakar di luar area perkebunan. Sisa akar yang tertinggal perlu dibersihkan, kemudian lubang bekas tanaman serta tanaman di sekitarnya diberi taburan *Trichoderma harzianum* yang telah dicampur dengan pupuk kandang sebanyak 200 gram per lubang atau per tanaman sebagai agen antagonis. Penanaman tanaman marigold pada bekas lubang bongkaran serta di sekitar tanaman karet, dengan jarak satu meter di antara dua barisan tanaman, dapat membantu menekan penyebaran penyakit JAP (Karimun, 2024).

## 2. Gugur Daun

Penyakit gugur daun disebabkan *Colletotrichum gloeosporioides* yang menginfeksi daun muda tanaman karet pada musim penghujan. Gejala awal berupa bercak-bercak kecil berwarna coklat pada permukaan daun yang kemudian meluas dan bergabung membentuk bercak yang lebih besar. Pada kondisi lembab tinggi, permukaan bercak akan tertutup oleh massa spora berwarna merah muda hingga oranye. Daun yang terserang akan mengering dan akhirnya gugur secara prematur sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembibitan dan tanaman muda (Situmorang et al., 2023).

Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan melalui sanitasi kebun, yaitu dengan mengumpulkan lalu membakar

daun-daun yang terinfeksi guna menekan keberadaan sumber inokulum. Aplikasi fungisida berbahan aktif mankozeb, klorotalonil, atau tembaga oksida dapat dilakukan pada saat awal musim penghujan untuk mencegah serangan. Penyemprotan fungisida dilakukan dengan interval 7-14 hari tergantung tingkat serangan dan kondisi cuaca. Pemupukan berimbang untuk memperkuat pertahanan tanaman juga penting dalam strategi pengendalian terpadu.

## **D. Pengendalian Hama Kelapa Sawit**

### **1. Kumbang Tanduk**

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros Linnaeus*) merupakan salah satu hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit di Indonesia, khususnya pada tanaman muda hingga berumur 2-3 tahun. Gejala serangan *O. rhinoceros* dapat diamati pada daun yang telah terbuka berupa potongan pelepah muda berbentuk segitiga atau huruf "V" terbalik (Susanto et al., 2015)

Pengendalian dapat dilakukan dengan sanitasi yaitu merupakan metode pengendalian yang efektif untuk memutus siklus hidup kumbang tanduk. Batang kelapa sawit yang membusuk harus segera dikelola dengan cara dicacah dan dibelah agar terpapar sinar matahari, karena larva kumbang tanduk tidak tahan terhadap suhu tinggi. Pelindasan dengan alat berat pada tumpukan batang kelapa sawit dan tunggul yang melapuk juga efektif mengurangi habitat perkembangbiakan hama.

Penanaman *Legume Cover Crop* (LCC) dan melakukan sanitasi pada area penanaman sawit muda dapat membantu mengendalikan populasi hama. Penelitian di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan, pengutipan larva dan *imago O. rhinoceros* selama 2 bulan pada tumpukan chipping mencapai 20 ton, menunjukkan pentingnya pengelolaan limbah organik (Ditjen Perkebunan, 2020).

## 2. Ulat Api

Ulat api (*Setothosea asigna van Eecke*) merupakan salah satu hama utama atau hama kunci di perkebunan kelapa sawit yang dapat menyerang setiap waktu. Ulat pada fase muda umumnya berkumpul di sekitar lokasi peneluran dan memakan daun dari bagian bawah helaian daun kelapa sawit, sehingga hanya menyisakan lapisan epidermis di bagian atas. Bekas serangannya tampak jelas berupa pola seperti jendela memanjang pada daun. Memasuki instar ke-3, ulat biasanya memakan seluruh permukaan daun hingga hanya menyisakan tulang daun atau lidi, yang dikenal sebagai gejala melidi. Gejala ini umumnya berawal dari daun bagian bawah, dan pada serangan berat tanaman dapat kehilangan sekitar 70–90% daunnya.

Pengendalian secara mekanik dapat dilakukan dengan cara memungut dan mematikan langsung ulat api yang menyerang bibit kelapa sawit. Pada tanaman sawit yang sudah menghasilkan, pengendalian dilakukan dengan mencari kepompong ulat api di pangkal tanaman, kemudian dikumpulkan dan dimusnahkan melalui pembakaran. Selain itu, beberapa agen hayati juga telah diketahui efektif untuk

menekan populasi ulat api, di antaranya *Bacillus thuringiensis*, *Cordyceps militaris* dan *Beauveria bassiana*, Bunga pukul delapan dapat berfungsi sebagai tanaman penyangga yang menyediakan sumber pakan bagi predator alami ulat api. Penggunaan pestisida nabati sebagai alternatif pengendalian yang ramah lingkungan semakin berkembang. Aplikasi ekstrak daun gambir paling efektif pada konsentrasi 32%, di mana pada 5 hari setelah perlakuan tingkat kematian ulat api mencapai 100% dan mampu menurunkan intensitas serangan pada daun hingga 14,28% (Dibisono et al., 2022).

## **E. Pengendalian Busuk Pangkal Batang**

### **1. Busuk Pangkal Batang**

Penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) merupakan penyakit paling sering ditemukan pada tanaman kelapa sawit. Penyebabnya yaitu jamur *Ganoderma* spp. (Susanto et al., 2002). Gejala awal penyakit BPB sulit dideteksi karena perkembangan eksternal yang lambat. Pada tanaman belum menghasilkan (TBM), gejala yang terlihat antara lain daun menguning pada salah satu sisi, atau muncul bintik-bintik kuning pada daun yang berukuran lebih pendek, yang selanjutnya berkembang menjadi nekrosis. Daun yang baru membuka tampak lebih pendek dibandingkan daun normal, mengalami klorosis, dan pada kondisi lanjut dapat berubah menjadi nekrotik. Deteksi sejak dini sangat diperlukan agar pengendalian dapat berjalan lebih efektif. Apabila basidiokarp *Ganoderma* sudah muncul pada batang, berarti

tanaman telah berada pada stadium 3–4 dan area di sekelilingnya kemungkinan juga telah terinfeksi, sehingga perlu segera dilakukan sensus tingkat keparahan serangan. Pengamatan terhadap gejala awal, seperti munculnya daun tombak ganda serta keberadaan basidiokarp pada pangkal batang, perlu dilakukan secara rutin. Tanaman yang terserang *Ganoderma* harus segera ditebang dan dicacah untuk menghentikan penyebaran penyakit. Pohon yang ditebang perlu dicacah dan dicampur dengan *Trichoderma* spp. mempersingkat proses pengomposan serta dapat menekan pertumbuhan jamur *Ganoderma*. Penelitian Socfindo (2022) menunjukkan bahwa isolat *T. asperellum* dapat menghambat pertumbuhan koloni *Ganoderma* hingga 77,76% secara *in vitro*. Aplikasi *Trichoderma* dengan dosis 100-200 gram per pohon setiap 3-4 bulan memberikan hasil yang optimal dalam menekan perkembangan penyakit.

## **2. Busuk Tandan Buah**

Penyakit busuk tandan buah kelapa sawit disebabkan oleh kompleks patogen jamur yang meliputi *Marasmius palmivorus*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* sp., dan *Colletotrichum* spp. Gejala awal busuk tandan tampak sebagai bercak basah berwarna coklat kehitaman pada permukaan buah atau di antara brondolan. Infeksi dimulai dari tandan muda yang baru keluar dari spathe dan berkembang seiring dengan perkembangan tandan. Pada stadium lanjut, seluruh tandan dapat membusuk dengan miselium jamur berwarna putih yang menutupi permukaan tandan.

Pengendalian penyakit busuk tandan dilakukan melalui pendekatan kultur teknis dan kimiawi. Sanitasi kebun dengan membuang tandan busuk dan pelepah daun yang telah dipanen sangat penting untuk mengurangi sumber inokulum. Perbaikan drainase kebun untuk mengurangi kelembapan berlebih juga efektif menekan perkembangan penyakit. Pengendalian kimiawi menggunakan fungisida berbahan aktif mankozeb atau klorotalonil dapat diterapkan pada kondisi serangan berat. Aplikasi fungisida dilakukan dengan cara menyemprotkan pada tandan muda yang baru keluar dengan interval 2-3 minggu pada musim hujan (Susanto et al., 2012)

### **3. Bercak Daun**

Penyakit bercak daun pada kelapa sawit dapat disebabkan oleh beberapa spesies jamur, terutama *Curvularia* spp., *Pestalotiopsis* spp., *Cercospora* spp., dan *Colletotrichum* spp. Gejala awal penyakit bercak daun tampak sebagai bercak kecil berwarna coklat kekuningan pada helaian daun. Bercak kemudian membesar dan berubah warna menjadi coklat tua hingga hitam dengan bagian tengah berwarna lebih terang. Pada serangan berat, bercak-bercak dapat menyatu membentuk nekrosis yang luas dan menyebabkan daun mengering. Pada fase pembibitan, penyakit bercak daun dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan persentase bibit siap tanam. Serangan pada tanaman belum menghasilkan memperlambat pertumbuhan vegetatif dan menunda masa produksi.

Pengendalian penyakit bercak daun di pembibitan dilakukan dengan mengatur jarak tanam bibit agar sirkulasi udara baik dan mengurangi kelembapan. Pengaturan frekuensi penyiraman untuk menghindari kelembapan berlebih juga penting dalam pencegahan penyakit. Bibit yang menunjukkan gejala serangan parah sebaiknya diseleksi dan tidak ditanam di lapangan. Pengendalian kimiawi menggunakan fungisida berbahan aktif mankozeb, klorotalonil, atau azoksistrobin dapat diterapkan dengan interval penyemprotan 7-14 hari tergantung tingkat serangan. Rotasi bahan aktif fungisida perlu dilakukan untuk mencegah resistensi patogen (Susanto et al., 2012)

## **F. Pengendalian Hama Kopi**

### **1. Penggerek Buah Kopi**

Hama *Hypothenemus hampei* Ferr. merupakan hama penggerek buah kopi (PBKo) dan salah satu hama penting pada tanaman kopi yang dapat menyebabkan kerugian 40-50% dari total produksi. Buah kopi yang bijinya masih lunak umumnya hanya digerek untuk mendapatkan makanan dan selanjutnya ditinggalkan, sehingga buah demikian tidak berkembang, warnanya berubah menjadi kuning kemerahan dan akhirnya gugur. Pengendalian dengan memangkas pohon pelindung yang terlalu rimbun untuk memperbaiki temperatur dan kelembapan merupakan salah satu cara pengendalian kultur teknis. Sanitasi kebun dengan membersihkan kebun dari buah yang tertinggal setelah panen sangat penting dilakukan. Pengendalian biologis

dengan aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dilakukan pada saat buah masih muda. Kebutuhan untuk 1 Ha kebun kopi yaitu 2,5 kg media biakan jamur *B. bassiana* selama 3x aplikasi per musim panen. Penyemprotan dilakukan pada sore hari dengan arah semprotan dari bawah daun (Distan Buleleng, 2025).

## **2. Kutu Hijau**

Kutu hijau merupakan salah satu hama penting kopi di Indonesia. Serangan kutu hijau pada tanaman muda menyebabkan pertumbuhannya terhambat sehingga tanaman menjadi kerdil, sedangkan pada tanaman yang sudah berproduksi hama ini dapat menurunkan hasil. Kondisi tersebut terjadi karena kutu mengisap cairan pada bagian-bagian tanaman yang masih muda, seperti daun, tunas, tangkai bunga, dompolan muda, dan ujung cabang. Bagian tanaman yang terserang berubah warna dari hijau menjadi kuning, dan pada serangan berat daun akan mengering lalu rontok. Serangan buah muda menyebabkan buah tidak bisa berkembang bahkan akhirnya gugur.

### **Pengendalian Hama Kutu Hijau pada Tanaman Kopi**

Kutu hijau (*Coccus viridis Green*) merupakan hama penting pada tanaman kopi yang sering menimbulkan kerugian ekonomi signifikan bagi para petani kopi di berbagai sentra produksi. Hama ini termasuk dalam ordo Hemiptera yang bersifat polifag dan menyerang berbagai bagian tanaman kopi seperti daun muda, pucuk, cabang, dan buah dengan cara menghisap cairan tanaman menggunakan stiletnya, sehingga menyebabkan gejala serangan berupa daun

menguning, pertumbuhan terhambat, buah mengering dan gugur prematur, serta penurunan kualitas dan kuantitas produksi hingga 30-40% pada serangan berat.

Pengendalian kultur teknis dilakukan melalui sanitasi kebun dengan pembersihan gulma dan tanaman inang alternatif, pengaturan naungan yang tepat sekitar 30-50% untuk menciptakan kondisi iklim mikro yang kurang menguntungkan bagi perkembangan kutu hijau, pemangkasan cabang-cabang yang terserang berat, serta pemupukan berimbang untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Pengendalian biologi memanfaatkan agens hayati seperti predator alami *Curinus coeruleus* Mulsant, *Scymnus* spp., dan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* yang dapat diaplikasikan dengan konsentrasi  $10^7$ - $10^8$  konidia/ml untuk menekan populasi kutu hijau secara alami. Pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman yang mengalami serangan berat kemudian membakarnya, serta penyemprotan air bertekanan tinggi untuk merontokkan kutu hijau dari permukaan tanaman. Penggunaan insektisida nabati berbasis minyak nimba, ekstrak serai wangi, atau minyak cengkeh dengan konsentrasi 2-5% merupakan alternatif yang lebih aman dibandingkan insektisida sintetik dan dapat diaplikasikan pada fase vegetatif dan generatif awal. (Aristizábal et al., 2016; Cahyono et al., 2017; Morais et al., 2018; Rezende et al., 2021).

## G. Pengendalian Penyakit Kopi

### 1. Penyakit Karat Daun

Penyakit karat daun disebabkan oleh jamur *Hemileia vastatrix* yang menyerang Arabika maupun Robusta yang dapat menurunkan produksi 20-70. Karat daun kopi ditandai dengan perkembangan bercak berwarna kuning atau belang, tepung oranye atau bercak pada bagian bawah daun kopi, dengan klorotik mengelompok pada sisi atas daun. Diameter bercak awalnya 2-3 mm kemudian meluas dan dapat menjadi beberapa sentimeter diameternya. Pustule mengandung sejumlah kecil spora yang berwarna kuning dari jamur yang disebut urediniospora. Lesio muda tampak spot klorotik kecil sebelum spora dihasilkan, dan bercak yang menjadi lebih tua dipusatnya menjadi nekrotik.

Pengendalian karat daun dapat dilakukan dengan beberapa cara. Cara pertama yaitu pengaturan naungan dapat dilakukan melalui kegiatan pemangkasan yang disesuaikan dengan musim, yaitu pemangkasan tidak dilakukan pada musim kemarau dan baru dilaksanakan menjelang musim hujan. Selain itu, pemupukan berimbang sesuai kebutuhan tanaman juga berperan dalam menurunkan intensitas penyakit. Pengendalian secara hayati dengan *Verticillium lecanii* kerap dijumpai pada koloni *H. vastatrix*, dan sebagai cendawan hiperparasit memiliki beberapa mekanisme antagonis, antara lain menurunkan kemampuan perkecambahan uredospora serta menghambat perkembangan penyakit karat daun kopi. Upaya pengendalian lainnya dapat dilakukan dengan

aplikasi asap cair dari tempurung kelapa yang mengandung senyawa fenol, asam asetat, dan alkohol yang bersifat sebagai antifungi. Pengendalian penyakit yang lebih ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida nabati yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan, contohnya pestisida nabati yang terbuat dari bawang putih, daun kipait, daun mimba, lengkuas dan bahan-bahan lainnya (Distan Buleleng, 2024).

## 2. Jamur Upas

Penyakit jamur upas atau *pink disease* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kopi yang dapat menyerang batang, cabang, ranting dan buah. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Corticium salmonicolor* yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman termasuk kopi, jeruk, kakao, cengkeh, dan karet. Kerugian akibat serangan berbagai penyakit pada tanaman kopi termasuk jamur upas dapat mencapai 50-70% dari total produksi. Serangan pada buah kopi dimulai dengan Nekrosis pada buah bermula dari bagian pangkal di sekitar tangkai, kemudian menyebar ke seluruh permukaan buah hingga menembus ke bagian endosperma. Cabang atau ranting yang terinfeksi akan membusuk, mati, dan menjadi rapuh sehingga mudah patah. Infeksi penyakit ini bahkan dapat menyebabkan kematian pada pohon.

Penyebaran penyakit dapat dicegah melalui penggunaan varietas tahan, pengaturan kelembaban, pengaturan naungan, dan pemupukan seimbang. Menanam bibit kopi dengan klon yang tahan terhadap jamur upas

merupakan langkah preventif yang penting. Tindakan kuratif meliputi sanitasi dengan memotong cabang yang sakit. Pada cabang yang sakit yang ukuran masih kecil, dipotong di bawah pangkal bagian yang sakit, kemudian potongan-potongan batang dan cabang yang sakit tersebut dikumpulkan dan dibakar. Pengendalian menggunakan mikroorganisme antagonis terbukti efektif mengendalikan jamur upas seperti bakteri *Pseudomonas* sp. yang disimpan selama tiga bulan menunjukkan efektivitas terbaik dalam menekan penyakit jamur upas di lapangan, dengan tingkat kesembuhan mencapai 80,49%, dan hasilnya tidak berbeda nyata dibandingkan dengan penggunaan fungisida kimia (Fairuzah et al., 2014). Aplikasi agen pengendali hayati dilakukan dengan cara mengoleskan biofungisida pada bagian batang atau ranting tanaman yang terkena serangan (Disnabun Banjar, 2019).

## **H. Pengendalian Hama Kakao**

### **1. Penggerek Buah Kakao**

Penggerek Buah Kakao (PBK) adalah hama paling penting pada kakao karena infeksiya dapat menyebabkan penurunan produksi hingga 80% (Mitalom, 2023). Gejala serangan PBK pada buah kakao dapat diidentifikasi adanya lubang bekas telur serangga, munculnya lubang bekas keluarnya larva pada permukaan kulit buah yang terinfeksi, buah menjadi matang sebelum waktunya, serta buah rontok atau jatuh ke tanah sebelum benar-benar masak. Buah yang terserang biasanya tampak belang berwarna kuning-hijau

atau kuning jingga, dengan pertumbuhan yang lambat dan bentuk yang tidak normal. Kulit buah menjadi keras dan sulit dibelah, dan ketika dibuka bijinya saling menempel serta berwarna hitam. Biji kakao berukuran kecil akibat perkembangan yang tidak sempurna, dan saat buah diguncang tidak terdengar bunyi karena bijinya melekat satu sama lain.

Pengendalian dapat dilakukan dengan Penanaman atau sambung samping menggunakan klon ICCRI 07 dan Sulawesi 03 yang telah terbukti tahan terhadap PBK direkomendasikan untuk kegiatan peremajaan serta rehabilitasi kebun kakao rakyat di daerah endemik PBK. Penggunaan bibit unggul menjadi pondasi penting karena sejak awal bahan tanamnya kuat, maka produktivitas dapat lebih maksimal bahkan dengan pemupukan dan pengendalian hama yang sama. Pemupukan berimbang berperan dalam menunjang pertumbuhan tanaman serta memperkuat sistem ketahanannya terhadap serangan hama (Arofatullah, 2026).

Pemangkasan secara periodik dilakukan karena Imago PBK tidak menyukai cahaya matahari langsung, sehingga pemangkasan yang dilakukan secara rutin dapat menurunkan populasi hama. Kondisi kebun yang terlalu lembap mendorong reproduksi PBK menjadi lebih intensif. Penyarungan buah muda berukuran 5–8 cm menggunakan plastik merupakan metode yang sangat efektif dan efisien, terutama pada tanaman kakao yang masih pendek atau hasil sambung samping. Cara penerapannya cukup sederhana,

yaitu dengan mengikat bagian atas plastik pada tangkai buah, sementara bagian bawah buah dibiarkan terbuka. Plastik untuk kondomisasi sebaiknya berukuran minimal 30 × 15 cm, dan agar kelembapan di dalam sarung tidak berlebihan, bagian ujung bawah plastik perlu diberi lubang.

Pengendalian hayati menggunakan metabolit sekunder agens pengendali hayati. Produk tersebut mengandung jamur antagonis *Trichoderma* spp., *Beauveria bassiana*, serta bakteri *Rhizobium* sp., yang diaplikasikan melalui penyemprotan, infus akar, dan infus batang untuk meningkatkan vigor tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metabolit sekunder dari *Metarhizium anisopliae* memberikan penurunan intensitas serangan hama PBK yang paling besar di kebun petani (BB-P2TP Medan, 2023).

## 2. Penghisap Buah Kakao

Hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) merupakan hama penting yang tingkat kerusakannya menduduki peringkat kedua setelah hama penggerek buah kakao, dengan kemampuan menurunkan produktivitas buah 50-60%. Stadia *Helopeltis* spp. yang bersifat merusak adalah nimfa dan imago, yang menyerang buah serta pucuk atau tunas kakao dengan cara mengisap cairan jaringan tanaman. Serangan pada buah yang masih muda dapat menyebabkan buah gugur atau mati, sedangkan serangan pada pucuk atau tunas mengakibatkan kematian pucuk.

Pengendalian secara hayati dapat dilakukan dengan menginokulasikan kutu putih untuk menarik kehadiran semut hitam, yang berperan sebagai musuh alami hama

pengisap buah. Pengendalian melalui teknik budidaya meliputi pemangkasan rutin guna menjaga kelembapan kebun, sanitasi lahan, serta pemupukan berimbang yang membantu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan daya tahan alaminya. Sementara itu, pengendalian kimia diterapkan sebagai pilihan terakhir apabila metode lainnya tidak berhasil menekan serangan, sesuai dengan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Ditjenbun, 2022).

## **I. Pengendalian Penyakit Kakao**

### **1. Busuk Buah Kakao**

Penyakit Busuk Buah Kakao (BBK) disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*, yang mampu bertahan di dalam tanah selama bertahun-tahun. Tingkat serangannya dapat mencapai hingga 85% pada wilayah dengan curah hujan tinggi. Penyakit ini dapat muncul pada buah kakao di berbagai umur, mulai dari buah muda hingga menjelang masak, namun buah yang masih belum matang merupakan fase yang paling rentan terhadap infeksi. Gejala awal busuk buah ditandai dengan munculnya bercak kecil pada permukaan buah sekitar dua hari setelah infeksi. Bercak tersebut berwarna coklat, kemudian menghitam dan dengan cepat meluas hingga menutupi seluruh permukaan buah, sehingga dalam waktu 14–22 hari buah menjadi busuk. Selanjutnya, jaringan bagian dalam termasuk biji akan mengerut dan berubah menjadi mumi, yang kemudian menjadi sumber utama penyebaran infeksi busuk buah.

Pengendalian dapat dilakukan Pengaturan pohon pelindung serta pemangkasan tanaman kakao untuk menciptakan keseimbangan cahaya dan suhu udara di dalam kebun merupakan tindakan yang sangat penting. Pemangkasan dengan teknik yang tepat pada tanaman kakao dapat membantu menekan penyakit busuk buah, namun kerapatan tajuk tidak boleh dibuat terlalu renggang agar tidak memicu serangan hama *Helopeltis* spp. Pemangkasan rutin untuk membuka kanopi dan meningkatkan sirkulasi udara sangat penting untuk mengurangi kelembaban di sekitar buah. Pemanfaatan mikroorganisme antagonis terbukti efektif menekan perkembangan patogen. Aplikasi *Trichoderma* spp. dilakukan secara preventif dengan menyemprotkan jamur ini pada buah kakao yang masih sehat, menggunakan dosis 200 kg/ha biakan padat dengan volume semprot 500 L/ha, atau setara dengan 200 g per liter air untuk setiap pohon.

*Trichoderma* sp. merupakan jamur saprofit tanah yang secara alami bersifat parasit terhadap berbagai jenis jamur patogen penyebab penyakit tanaman, sehingga memiliki spektrum pengendalian yang luas. Jamur ini dapat bertindak sebagai hiperparasit pada sejumlah cendawan patogen dan mampu tumbuh dengan sangat cepat. Dalam kondisi lingkungan yang kurang mendukung, seperti kekurangan hara atau kekeringan, *Trichoderma* sp. akan membentuk klamidospora sebagai propagul untuk bertahan hidup dan kembali berkembang jika keadaan lingkungan kembali menguntungkan (Lamdo et al., 2022). Berdasarkan penelitian, *Trichoderma harzianum* terbukti cukup efektif

dalam menekan penyakit tanaman melalui mekanisme antagonisme, dengan kemampuan mengurangi tingkat serangan penyakit hingga 80%. Selain itu, jamur ini mampu mempertahankan persentase bunga yang berkembang menjadi buah sebesar 71,4% serta berkontribusi pada peningkatan hasil produksi tanaman.

Fungisida nabati adalah senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan dan digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Beberapa bahan nabati yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit busuk buah antara lain cengkeh, daun sirih, serai, pinang, tembakau, bawang putih, kenikir, lidah buaya, mindi, daun pepaya, lengkuas, dan kunyit. Selain itu, asap cair yang memiliki sifat antimikroba juga berpotensi digunakan sebagai agen pengendali patogen tanaman.

## **2. *Vascular Streak Dieback (VSD)***

Penyakit pembuluh kayu atau *Vascular Streak Dieback (VSD)* merupakan penyakit yang telah berkembang luas Di Indonesia, penyakit ini dapat menimbulkan kerugian produksi sebesar 30–40%. Penyakit VSD disebabkan oleh cendawan *Ceratobasidium theobromae* yang bersifat parasit obligat dan hanya menyerang tanaman kakao. Gejala awal yang paling mudah diamati adalah klorosis pada satu helai daun, umumnya pada daun muda urutan kedua atau ketiga, dengan bercak-bercak hijau berjumlah sekitar 2–5 titik. Pada bibit muda, gejala muncul dalam beberapa minggu, sedangkan pada cabang tanaman dewasa gejala baru tampak setelah 2–3 bulan. Dalam hitungan hari, daun

tersebut akan rontok, lalu daun di sekitarnya mengalami kekuningan dengan pola yang sama, kemudian ikut gugur dan akhirnya menimbulkan gejala ranting ompong. (BPTP NTT, 2014).

Pengendalian jangka panjang dilakukan dengan cara sambung samping atau sambung pucuk yaitu menggunakan klon tahan seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi-1, Sulawesi-2 dan Scavina-6 (Sca-6). Pengendalian penyakit VSD dapat dilakukan melalui sanitasi tanaman, yaitu dengan memangkas cabang yang terinfeksi untuk menekan penyebaran penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma virens* lebih efektif menekan keparahan penyakit VSD, meningkatkan jumlah dan produksi buah daripada perlakuan *T. amazonicum* maupun kontrol (Hamdi & Lakani, 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* dapat digunakan melalui induksi ketahanan sistemik dan antagonisme langsung untuk biocontrol penyakit VSD (Vanhove et al., 2016).

## **J. Pengendalian Hama Tebu**

### **1. Penggerek Pucuk Tebu**

Penggerek pucuk tebu merupakan salah satu hama utama tebu yang sangat mengganggu produktivitas dan produksi tebu di Indonesia yang menyebabkan kerugian gula mencapai 77%. Gejala serangan ditandai dengan larva yang baru menetas masuk menggerek daun muda yang belum membuka. Larva kemudian bergerak menuju titik tumbuh

dan menembus batang, sehingga daun yang terserang menjadi menggulung dan akhirnya kering. Hama ini merusak tanaman tebu dengan membuat lorong gerakan melalui tulang daun pucuk menuju bagian tengah pucuk hingga ke ruas muda, merusak titik tumbuh, dan pada akhirnya dapat menyebabkan tanaman mati. Biasanya, setiap batang yang terserang hanya ditempati oleh satu ekor larva penggerek. Serangan pada tanaman yang belum membentuk ruas dapat mengakibatkan kematian tanaman, sedangkan pada tanaman yang sudah beruas akan memicu pertumbuhan siwilan yang menyebabkan penurunan rendemen.

Pengendalian yang dilakukan yaitu penggunaan benih bebas penggerek, penanaman varietas yang penggerek seperti PSJT 941, PSBM 88-144 dapat mengurangi tingkat serangan secara signifikan. Selain itu rogesan dilakukan dengan pemotongan dilakukan secara bertahap sekitar 3 cm dari bagian pucuk ke arah bawah, dimulai pada tanaman tebu berumur 2 bulan hingga berakhir saat tanaman berumur 6 bulan. Tindakan rogesan ini dapat menyelamatkan produksi gula hingga 580 kg per hektar. Sanitasi kebun pengaturan waktu tanam dan sanitasi kebun merupakan praktik kultur teknis penting dalam mengurangi populasi hama. Selain itu pengendalian secara biologi dengan pelepasan parasitoid *Trichogramma* (Kementerian Pertanian, 2022).

## 2. Uret

Uret merupakan hama bawah tanah yang berupa larva kumbang terutama dari familia Melolonthidae dan Rutelidae. Uret yang paling banyak dijumpai adalah *Lepidiota stigma*. Tanaman tebu yang terserang menunjukkan gejala layu, diikuti daun menguning hingga mengering. Pada bagian pangkal batang tampak luka atau kerusakan akibat gerakan, sedangkan akar tanaman rusak karena dimakan uret. Serangan terjadi pada sistem perakaran, sehingga tanaman tampak seperti mengalami kekeringan fisiologis. Pada tingkat serangan berat, tanaman menjadi mudah roboh dan mudah dicabut karena kehilangan sebagian besar akarnya. (Dinas Pertanian Ngawi, 2022).

Pengendalian dilakukan pengolahan tanah yang baik yaitu 2 kali bajak, garu dan kair dapat membunuh larva uret. Pengaturan waktu tanam menghindari musim serangan uret (Juni-Juli). Selain itu pengendalian dapat dilakukan dengan menangkap imago kumbang pada sore hingga malam hari menggunakan perangkap lampu, sehingga populasi induk yang akan meletakkan telur dapat dikurangi. Penggunaan perangkap lampu efektif untuk menangkap kumbang dewasa sebelum bertelur. Aplikasi agensia hayati seperti cendawan *Metarhizium anisopliae* atau *Beauveria bassiana* ke tanah efektif untuk mengendalikan larva uret (Wahyu, 2015).

## K. Pengendalian Penyakit Tebu

### 1. Pokkahbung

Penyakit pokkahbung disebabkan oleh jamur *Fusarium moniliforme*. Patogen masuk ke dalam jaringan tanaman inang melalui luka yang disebabkan oleh serangga atau penggerek, serta melalui retakan alami yang terjadi akibat pertumbuhan batang tebu. Setelah masuk, patogen membentuk benang infeksi dan mengembangkan hifa yang tumbuh di dalam jaringan tanaman selama beberapa waktu. Selanjutnya, hifa bergerak dari sel ke sel hingga mencapai permukaan luar jaringan, kemudian menghasilkan spora yang berkembang di balik selubung daun. Gejala umum penyakit pokkahbung ditandai dengan munculnya bintik-bintik klorosis pada daun, terutama di bagian pangkal daun, disertai deformasi sehingga daun tidak dapat membuka secara sempurna. Pada stadium lanjut, jaringan tanaman mengalami pembusukan yang disertai bau tidak sedap, dan apabila infeksi semakin parah tanaman dapat mati. (Kementerian Pertanian, 2022).

Pengendalian dengan penggunaan bibit yang sehat dan bebas dari penyakit merupakan langkah preventif utama. Bibit yang diambil dari kebun yang terserang penyakit harus dihindari. Penanaman varietas yang tahan atau toleran terhadap penyakit pokkahbung seperti PS 881, BZ 132, PS 60, PS 62, PS 65, M442-51, dan varietas lokal lainnya yang telah terbukti memiliki tingkat resistensi yang baik. Sanitasi kebun dengan membersihkan kebun dari sisa-sisa tanaman yang terserang dan membakarnya untuk mengurangi

sumber inokulum patogen. Aplikasi agen hayati seperti *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk menekan perkembangan jamur *Fusarium moniliforme*. *Trichoderma* sp. bekerja sebagai antagonis yang berkompetisi dengan patogen dalam nutrisi dan ruang (Kementerian Pertanian, 2022).

## **2. Noda Merah**

Penyakit noda merah disebabkan oleh jamur *Colletotrichum falcatum* Went. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman tebu di Indonesia yang dapat menyebabkan kerugian hasil mencapai 50% pada varietas yang rentan. Gejala khas penyakit noda merah adalah munculnya bercak-bercak memanjang berwarna merah pada batang bagian luar. Bercak ini kemudian berkembang menjadi lebih besar dan berwarna merah tua hingga coklat. Jika batang dipotong melintang, tampak jaringan bagian dalam berwarna merah yang dapat meluas ke seluruh penampang batang. Pada serangan berat, batang menjadi busuk, mudah patah, dan kandungan gula menurun drastis. Pengendalian dengan menggunakan varietas yang tahan atau toleran seperti PS 851, PS 864, PS 881, PSJT 941, dan varietas unggul lainnya yang telah diuji ketahanannya. Aplikasi *Trichoderma* sp. dapat membantu menekan perkembangan patogen dengan mekanisme antagonisme dan kompetisi.

## **3. Sugarcane Mosaic Virus**

Penyakit mosaik pada tebu disebabkan oleh *Sugarcane Mosaic Virus* (SCMV) yang termasuk dalam genus *Potyvirus*,

famili Potyviridae. Virus ini ditularkan secara non-persisten oleh kutu daun (*Aphididae*) terutama spesies *Rhopalosiphum maidis*, *Aphis gossypii*, dan *Myzus persicae*. Gejala khas penyakit mosaik adalah munculnya pola belang-belang atau mosaik pada daun berupa bercak-bercak klorotik kuning dan hijau yang tersebar tidak merata. Gejala lain yang dapat diamati yaitu daun muda menunjukkan garis-garis klorotik memanjang sejajar dengan tulang daun. Pada serangan berat, seluruh daun berwarna kuning pucat. Pertumbuhan tanaman terhambat dan kerdil. Jumlah anakan berkurang. Diameter batang mengecil. Produksi dan rendemen menurun (Kementerian Pertanian, 2022).

Pengendalian dengan roguing yaitu tanaman yang menunjukkan gejala mosaik harus segera dicabut dan dimusnahkan untuk mencegah penyebaran virus. Roguing efektif dilakukan pada saat tanaman masih muda. Kemudian membersihkan kebun dari gulma yang dapat menjadi inang alternatif virus dan kutu daun vektor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aristizábal, L.F., Lara, O. & Arthurs, S.P. (2016) 'Implementing an integrated pest management program for coffee berry borer in a specialty coffee plantation in Colombia', *Journal of Integrated Pest Management*, 7(1), pp. 1-7.
- Arofattullah, M. (2026). Strategi Peningkatan Produktivitas Kakao Rakyat melalui Sistem Kebun Entres dan Penyediaan Bibit Unggul di Kabupaten Bantul. *Jurnal Dedikasi Masyarakat*, 1(2), 1-10.
- Baker, P., Brown, E., Gibbons, J.M., et al. (2020) 'Opportunities for crop protection and food security: New pest threats, plant biosecurity and effective disease management', *CAB Reviews*, 15(46), pp. 1-27.
- BB-P2TP Medan. (2023). Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao dengan Metabolit Sekunder *Metarhizium anisopliae*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Medan.
- BPTP NTT. (2014). Analisis Perkembangan Serangan Penyakit VSD di Wilayah Kerja BBPPTP Ambon Triwulan Pertama 2014. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Ambon.
- BPP Jawa Barat. (2024). Penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet dan cara pengendaliannya. Balai Penyuluhan Pertanian Jawa Barat. <https://bppjawabarat.com>

- Cahyono, E., Hadiwiyono & Murti, R.H. (2017) 'Efektivitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas kutu hijau (*Coccus viridis* Green) pada tanaman kopi', *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 21(2), pp. 89-95.
- Dibisono, M. Y., Makhrani, S.G., Syauqi, H. (2022) Potensi Ekstrak Daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Ulat Api (*Sethotosea asigna* van Eecke), *Jurnal Agroplasma*, 9(2), pp. 262-266
- Dinas Pertanian Ngawi (2022) 'Hama dan penyakit tanaman tebu', Dinas Pertanian Kabupaten Ngawi. Available at: <https://dinpertannngawi.jatimprov.go.id> (Accessed: 28 December 2024).
- Disbun Lampung. (2024). Pengendalian hama penggerek batang pada tanaman karet. Dinas Perkebunan Provinsi Lampung.
- Disnakhun Banjar. (2019). Gejala dan Pengendalian Jamur Upas pada Tanaman Karet. Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Banjar.
- Distan Buleleng. (2024). Penyakit Karat Daun Kopi dan Pengendaliannya. Dinas Pertanian Buleleng.
- Dislich, C., Keyel, A.C., Salecker, J., et al. (2017) 'A review of the ecosystem functions in oil palm plantations, using forests as a reference system', *Biological Reviews*, 92(3), pp. 1539-1569.

- Ditjenbun. (2019). Pengendalian Hama Helopeltis spp. pada Tanaman Kakao. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Ditjen Perkebunan (2020) Pedoman Teknis Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Kelapa Sawit. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Fairuzah, Z., Dalimunthe, C.I., & Daslin, A. (2014). Efektivitas Bakteri Antagonis (*Pseudomonas* sp.) untuk Mengendalikan Penyakit Cabang Jamur Upas (*Corticium salmonicolor*). Jurnal Penelitian Karet, 32(1), 37-44.
- Hamdi, I., & Lakani, I. (2021). Tingkat Keparahan Penyakit Vascular Streak Dieback (*Ceratobasidium theobromae*) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian, 9(3), 784-791.
- Karimun, A. (2024). Hama dan penyakit tanaman karet serta cara pengendaliannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. <https://lampung.litbang.pertanian.go.id>
- Kementerian Pertanian (2022) Buku Saku Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Tanaman Tebu. Jakarta: Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lamdo, H., Nabillah, A., Annisa', I.S., Indah, H.N. 2022. Potensi Agen Hayati Trichoderma. Mojokerto. Insight Mediatama

- McMahon, P., & Purwantara, A. (2016). Vascular Streak Dieback (*Ceratobasidium theobromae*): History and Biology. In B.A. Bailey & L.W. Meinhardt (Eds.), *Cacao Diseases: A History of Old Enemies and New Encounters* (pp. 307-335). Springer International Publishing.
- Mitalom, S.Y. (2023). Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) dan Pengendaliannya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Perkebunan*, 15(2), 120-135.
- Morais, E.G.F., Esquivel, J.F., Barbosa, T.A.N. & Santos, C.D. (2018) 'Population dynamics and biological control of green scale in organic coffee plantations', *Neotropical Entomology*, 47(4), pp. 563-572.
- Pranoto, D., Efendi, Z. & Pramono, A.A. (2020). Identifikasi dan pengendalian hama kutu pada tanaman perkebunan di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 38(2), 145-156.
- Rezende, M.Q., Venzon, M., Perez, A.L., Cardoso, I.M. & Janssen, A. (2021) 'Biodiversity enhances biological control in coffee agroecosystems', *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 311, pp. 107329.
- Sari, M.P., Harahap, I.S. & Pangestningsih, Y. (2020). Efektivitas musuh alami dalam pengendalian kutu daun *Aphis gossypii* pada tanaman perkebunan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(3), 567-578.

- Situmorang, A., Syahputra, E. & Lubis, K. (2023). Hama dan penyakit tanaman perkebunan: Identifikasi dan pengendalian. Medan: USU Press.
- Susanto, A., Sudharto, P.S. & Purba, R.Y. (2002) Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Susanto, A., Sudharto, P.S. & Purba, R.Y. (2002) Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Socfindo (2022) Pengendalian Biologis Ganoderma menggunakan Trichoderma. PT Socfin Indonesia. Available at: <https://socfindo.co.id> (Accessed: 5 January 2026).
- Vanhove, W., Vanhoudt, N., & van Damme, P. (2016). Biocontrol of Vascular Streak Dieback (*Ceratobasidium theobromae*) on Cacao (*Theobroma cacao*) through Induced Systemic Resistance and Direct Antagonism. *Biocontrol Science and Technology*, 26(4), 492-503.
- Wahyu, Y. (2015) 'Efektivitas bioinsektisida *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan hama uret (*Lepidiotia stigma*) pada tanaman tebu', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(2), pp. 108-115.

# BAB 10

## TANTANGAN DAN PROSPEK PERKEBUNAN DI INDONESIA

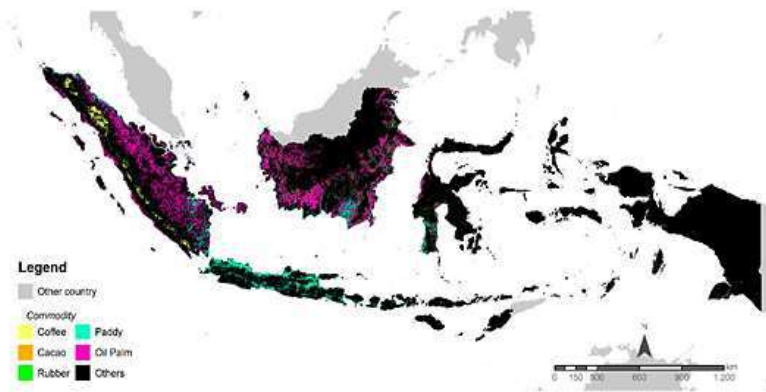
Oleh: Supriyanto, S.P., M.M

### A. Pendahuluan

Sektor perkebunan Indonesia menghadapi tantangan signifikan yang memerlukan langkah-langkah inovatif dan menyesuaikan kondisi cuaca yang tidak menentu akibat perubahan iklim global dalam tatakelola usaha perkebunan yang berkelanjutan. Pola cuaca ekstrem, termasuk peningkatan suhu dan curah hujan yang tidak merata, telah memengaruhi produktivitas komoditas utama seperti kakao, kopi, dan kelapa sawit. Disamping itu usaha perkebunan berbasis konservasi perlu ditingkatkan guna menjaga kualitas tanah dan lingkungan yang berkelanjutan.

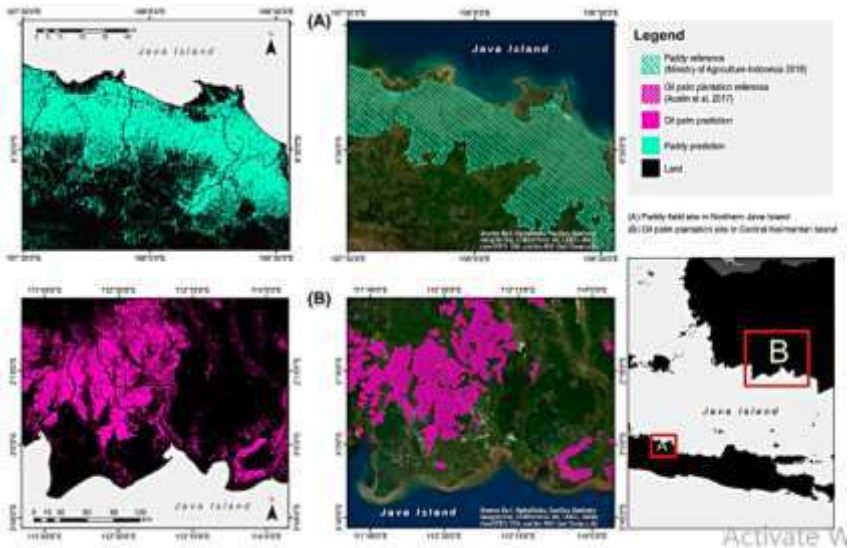
Untuk mengatasi ini, pemerintah mengadopsi teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pemantauan kondisi lahan secara *real-time* dan penggunaan drone untuk pemetaan serta penyemprotan presisi. Selain itu, pengembangan varietas unggul yang tahan terhadap cuaca ekstrem, seperti kakao hibrida dan kopi Gayo berbasis teknologi bioteknologi, diproyeksikan mampu meningkatkan hasil panen hingga

15% pada 2025, memperkuat ketahanan sektor ini terhadap dinamika iklim global (Kuntoro Boga Andri, 2025).



**Gambar 10. 1** *National commodity maps of 2019 using the best RF algorithm (N=100)*  
(Sumber: Aryo Adhi Condro, 2020)

Perkebunan kelapa sawit merupakan komoditas yang paling dominan dibandingkan komoditas lainnya, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Sementara itu, Pulau Jawa merupakan salah satu wilayah yang paling cocok untuk pertumbuhan padi. Provinsi Sumatera Utara memiliki total luas perkebunan kopi, karet, dan kakao tertinggi, masing-masing seluas 748,43 ribu ha, 61,06 ribu ha, dan 32,17 ribu ha. Provinsi Jawa Timur memiliki total luas lahan sawah tertinggi (1,21 juta ha). Provinsi Riau memiliki total luas perkebunan kelapa sawit tertinggi (2,51 juta ha). Namun, penelitian tentang perbandingan kopi, karet, dan kakao dengan data referensi spasial belum dilakukan karena kurangnya data (Gambar 10.2).



**Gambar 10.2** Peta perbandingan perkebunan padi (A) dan kelapa sawit (B) dengan data referensi resmi (Sumber: Aryo Adhi Condro, 2020)

**Keterangan Gambar 10.2:** Data resmi perkebunan kelapa sawit dan lahan sawah masing-masing diambil dari data Austin dkk. Dan Kementerian Pertanian (Kementan). Namun, luas kelapa sawit dari Austin dkk. hanya mewakili perkebunan kelapa sawit skala besar di wilayah penghasil utama Indonesia, yaitu Sumatera, Kalimantan, dan Papua.

## B. Tantangan Perkebunan di Indonesia

Tantangan utama dalam sektor perkebunan di Indonesia meliputi degradasi lahan termasuk rendahnya kesuburan tanah dan tingginya erosi dan kerusakan lahan perkebunan, perubahan iklim, dan rendahnya produktivitas pada

perkebunan yang ada. Produktivitas yang rendah pada perkebunan di Indonesia dapat disebabkan karena tingginya degradasi lahan akibat erosi dan pengelolaan perkebunan yang kurang konservasi dan fungsi pengawetan tanah yang bijak. Faktor sumber daya manusia juga mempengaruhi terhadap rendahnya hasil perkebunan, hal ini dapat disebabkan usia produktif yang bekerja disektor perkebunan rata-rata sudah tua atau kurang dapat maksimal bekerja dengan baik. Pola penggunaan bahan kimia dan herbisida dosis tinggi dalam perkebunan juga berdampak pada rendahnya biodiversitas tanah dan penurunan kesuburan tanah sehingga berdampak hasil perkebunan menjadi rendah.



**Gambar 10. 3** Tantangan Perkebunan di Indonesia  
(Sumber: Supriyanto, 2025)

Produktivitas hasil perkebunan yang rendah terutama pada komoditas sawit dan kopi disebabkan karena tanaman sudah berumur tua. Rata-rata perkebunan kopi di Indonesia sudah berusia diatas 10 - 20 tahun, hal ini berdampak pada produktivitas rendah dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Pada komoditas kelapa sawit rakyat pada umumnya di dominasi tanaman tua dan perlu adanya peremajaan untuk dapat meningkatkan hasil tandan buah sawit yang berkualitas dan panen yang tinggi. Perlu adanya intervensi pemerintah untuk dapat membantu pemberian bibit unggul baru agar perkebunan di Indonesia dapat meningkat dan memberikan kesejahteraan untuk para petani.

Perubahan iklim memberikan tekanan besar pada sektor perkebunan, dengan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas perkebunan berkontribusi signifikan terhadap pemanasan global. Dampak perubahan iklim seperti kenaikan suhu, perubahan pola curah hujan, kekeringan, dan munculnya hama berdampak pada menurunkannya produktivitas perkebunan dan memperburuk ketahanan pangan nasional (Marzuti Isra, 2025).

### **C. Prospek Perkebunan di Indonesia**

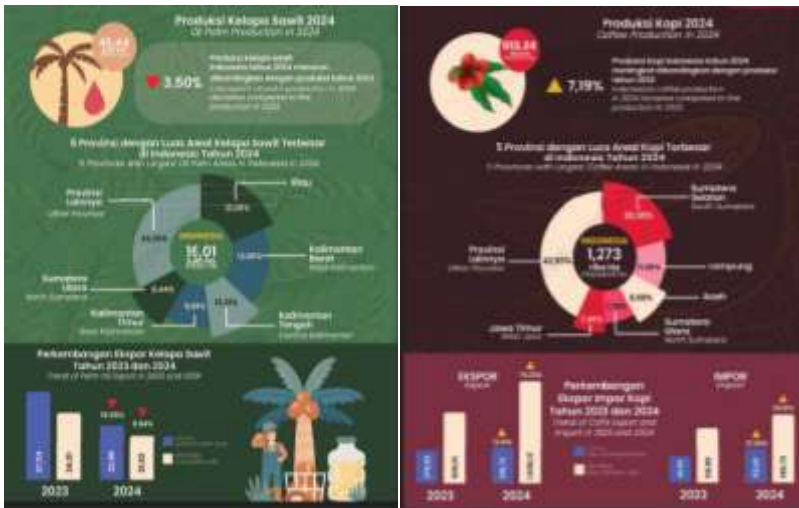
Indonesia memiliki beragam komoditas perkebunan tahunan yang berperan penting dalam sektor perekonomian dan industri. Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas utama dengan kontribusi besar dalam menghasilkan minyak

nabati yang digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari minyak masak, bahan industri, hingga biodiesel. Daerah utama penghasil minyak kelapa sawit adalah Provinsi Riau dengan luas 21.05%, disusul oleh Kalimantan tengah sebesar 13,41% dan yang ketiga adalah provinsi Kalimantan timur dan Sumatera Utara masing-masing sebesar 9.0% dan 8,44% dari seluruh total luas kelapa sawit di Indonesia.

Selain itu, komoditas kopi memegang peranan penting, terutama dari sisi perekonomian Indonesia, yaitu berperan sebagai salah satu penyumbang devisa negara dari sektor non-migas melalui ekspor biji kopi mentah maupun olahan ke pasar global, yang menempatkan Indonesia sebagai salah satu produsen kopi di dunia. Provinsi Sumatera selatan tercatat dengan kontribusi sebesar 20,99% penghasil kopi terluas di Indonesia, disusul Provinsi Lampung dan Aceh masing-masing sebesar 11.98% dan 8.88% dari luas areal kopi di Indonesia. Selain kopi dan kelapa sawit, kakao juga menjadi komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kakao digunakan sebagai bahan baku utama dalam industri cokelat, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor. Sementara itu, karet memiliki peranan strategis dalam industri otomotif dan manufaktur, terutama dalam pembuatan ban, sarung tangan, dan produk berbasis karet lainnya.

Dengan meningkatnya permintaan pasar internasional terhadap produk-produk organik, kelapa Indonesia dapat menjadi pemain utama dalam rantai pasok global. Begitu pula untuk kopi, yang tetap menjadi primadona ekspor. Pada

tahun 2024, Indonesia mencatat peningkatan ekspor kopi spesialti sebesar 15 persen, yang didorong oleh inovasi dalam proses pasca-panen dan pemasaran yang menargetkan segmen premium di pasar global, seperti Amerika Serikat dan Eropa. Kakao juga memiliki peluang besar dengan hilirisasi yang diarahkan untuk meningkatkan produksi cokelat olahan.

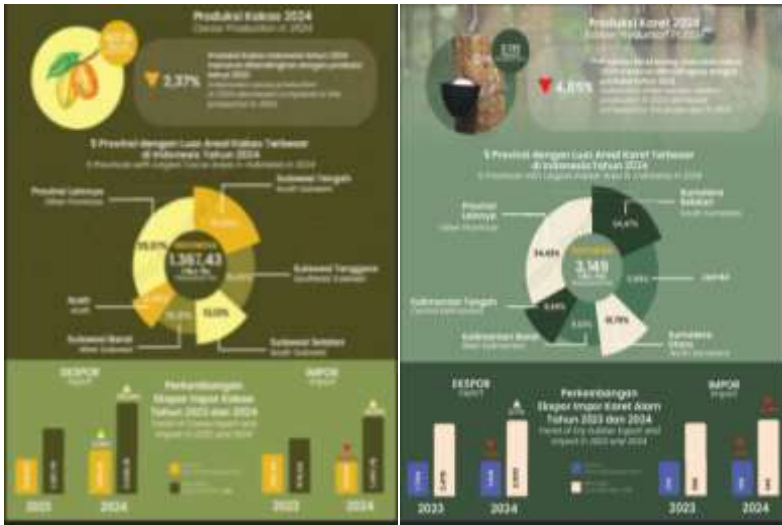


**Gambar 10. 4** Sebaran produksi kelapa sawit dan kopi Indonesia

(Sumber: Statistik tanaman perkebunan tahunan Indonesia, 2024)

Pemerintah bersama sektor swasta berupaya mengatasi tantangan produktivitas kakao dengan pengembangan varietas unggul dan pelatihan bagi petani untuk praktik budidaya yang berkelanjutan. Pada saat yang sama, permintaan domestik dan internasional untuk produk cokelat terus meningkat, memberikan peluang besar bagi

Indonesia untuk memperluas pasar ekspor (Kuntoro Boga Andri, 2025).



**Gambar 10. 5** Sebaran produksi Kakao dan karet di Indonesia (Sumber: Statistik tanaman perkebunan tahunan Indonesia, 2024)

Luas produksi coklat terluas di Provinsi Sulawesi tengah sebesar 19,65%, disusul Sulawesi tenggara dan Sulawesi Selatan masing-masing 15,00% dan 13,12%, berikutnya Provinsi Sulawesi barat dan Aceh masing-masing 10,31% dan 6,45 %. Pulau Sulawesi sebagai sentra penghasil coklat terbesar di Indonesia. Sedangkan untuk komoditi karet Provinsi terluas adalah Sumatera Selatan, Jambi dan Sumatera Utara masing-masing 24,47% dan 11,99% untuk Jambi serta 10,79% untuk Sumatera Utara. Pulau Sumatera sebagai sentra penghasil karet terbesar di Indonesia.

Peluang pasar luas untuk komoditi perkebunan Indonesia untuk tujuan ekspor mendorong terciptanya

iklim investasi besar di Indonesia. Nilai Ekspor yang tinggi dibandingkan import kelapa sawit menunjukkan kemandirian Indonesia dalam mengelola kelapa sawit dengan baik. Nilai ekspor CPO/KPO dan turunannya masih di dominasi negara tujuan ekspor seperti India sebesar 19,91%, disusul China sebesar 15,90%, Pakistan 9,58% dan USA dan Bangladesh masing-masing 6,69% dan 5,12%.

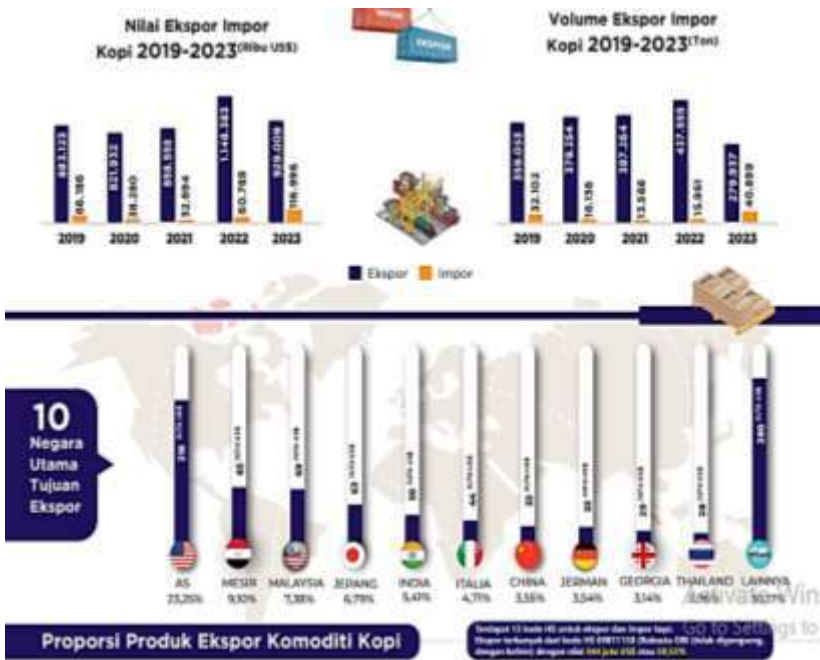


**Gambar 10. 6** Data Volume Ekspor dan Negara tujuan ekspor CPO di Indonesia

(Sumber: Statistik Perkebunan 2023-2025)

Komoditas kopi Indonesia memainkan peran penting dalam pasar kopi dunia. Indonesia sebagai salah satu produsen kopi terbesar di dunia, telah ikut berkontribusi

dalam mendukung ketersediaan kopi baik kebutuhan lokal dan mancanegara. Berikut negara tujuan ekspor kopi Indonesia yang paling banyak di dominasi Negara Amerika Serikat sebesar 23,25%, disusul Mesir sebesar 9,10%, Malaysia sebesar 7,38% dan Jepang sebesar 6,79% volume kopi dari Indonesia.



**Gambar 10. 7** Data Volume Eksport dan Negara tujuan ekspor kopi di Indonesia  
 (Sumber: Statistik Perkebunan 2023-2025)

Komoditas coklat tidak kalah penting dalam kontribusi eksport produk perkebunan di Indonesia. Nilai eksport yang besar dan jumlah negara tujuan yang cukup banyak, memberikan peluang bisnis pada komoditas coklat untuk

dapat dikembangkan lebih lanjut. India adalah negara dengan nilai ekspor coklat tertinggi sebesar 17,54 % dari total ekspor Indonesia, disusul negara Amerika Serikat sebesar 14,52%, kemudian China sebesar 12,44% dan Malaysia sebesar 8,28 % dari total Volume ekspor coklat Indonesia.



**Gambar 10. 8** Data Volume Ekspor dan Negara tujuan ekspor coklat di Indonesia

(Sumber: Statistik Perkebunan 2023-2025)

## DAFTAR PUSTAKA

Aryo Adhi Condro, Yudi Setiawan, Lilik Budi Prasetyo, Rahmat Pramulya and Lasriama Siahaan (2020). " Retrieving the National Main Commodity Maps in Indonesia Based on High-Resolution Remotely Sensed Data Using Cloud Computing Platform". Journal Land (MDPI)

Kuntoro Boga Andri - Kepala Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan, Kementan (2025)." Outlook Perkebunan Indonesia 2025

Marzuti Isra, Alpin Cristi Sitepu, Alvi Ismu Azhar Panjaitan (2025). " Masa Depan Industri Kelapa Sawit Tantangan dan Peluang". Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman Volume. 4 Nomor. 1 April 2025

STATISTIK TANAMAN PERKEBUNAN TAHUNAN  
INDONESIA

Indonesian Permanent Estate Crops Statistics 2024 Volume  
1, 2025

STATISTIK PERKEBUNAN JILID 1 2023-2025 DIREKTORAT  
JENDERAL PERKEBUNAN KEMENTERIAN  
PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

## BIODATA PENULIS



**Jamaludin Adimiharja, S.Tr.P., M.Si.**

Dosen Program Studi Teknologi Produksi Tanaman  
Perkebunan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan,  
Politeknik Negeri Lampung

Penulis lahir di Bandar Lampung tanggal 30 Juli 1994. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Polinela Bandar Lampung. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Teknologi Perbenihan Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Polinela dan melanjutkan S2 pada Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Unila. Penulis menekuni bidang Menulis. Penulis dapat dihubungi melalui email [jamaluadinadimiharja@polinela.ac.id](mailto:jamaluadinadimiharja@polinela.ac.id)

---000---

## BIODATA PENULIS



### **Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P**

Dosen Program Studi Teknologi Produksi Tanaman  
Perkebunan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan,  
Politeknik Negeri Lampung

Dimas Prakoswo Widiyani, S.P., M.P. lahir di Lampung Utara, 14 Januari 1994 merupakan salah satu staf pengajar di Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung sejak tahun 2019. Penulis menyelesaikan Pendidikan Diploma 3 di Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung tahun 2014, menyelesaikan jenjang sarjana di Universitas Brawijaya 2016 dan menyelesaikan Master di Program studi Agronomi di Universitas Brawijaya tahun 2018. Penulis pernah menjadi Koordinator Program Kreativitas Mahasiswa Politeknik Negeri Lampung 2019-2021, menjadi sekretaris Unit Pelaksana Teknis Pusat Karir Polinela 2021, menjadi

Wakil Ketua Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan 2021-2024 dan saat ini menjadi Ketua Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan.

---000---

## BIODATA PENULIS



**Prof. Dr. Ir. Gribaldi, M.Si**

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian,  
Universitas Baturaja Sumatera Selatan

Penulis lahir di Pekanbaru tanggal 15 April 1964. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Baturaja Sumatera Selatan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNSRI tahun 1988, melanjutkan S2 pada bidang Ilmu Tanaman Pasca Sarjana UNSRI, tamat tahun 2001 dan melanjutkan Pendidikan S3 pada perguruan tinggi yang sama, dengan bidang ilmu Agronomi, tamat tahun 2013. Penulis sudah banyak menghasilkan buku terutama dibidang pertanian baik sebagai penulis pertama maupun sebagai anggota. Selain itu penulis juga aktif melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu, Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat.

---000---

## BIODATA PENULIS



**Dr. Susanti Diana, S.P, M.Si**

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian,  
Universitas Baturaja

Penulis lahir di Tulung Selapan tanggal 12 Juli 1973. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Baturaja. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Pertanian dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Tanaman dan S3 Pada Jurusan Ilmu-Ilmu Pertanian di Universitas Sriwijaya. Penulis menekuni menulis di bidang pertanian dan menulis buku tentang gulma dan permasalahannya, Genetik dan persilangan tanaman jarak pagar dan Budidaya porang di gawangan karet. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [susa12j@yahoo.com](mailto:susa12j@yahoo.com)

---000---

## BIODATA PENULIS



**Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.P**

Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Penulis lahir di Cilacap Provinsi Jawa Tengah tanggal 6 Januari 1966. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Cikarang-Kabupaten Bekasi. Menyelesaikan pendidikan S1, S2 dan S3 linier pada Program Studi Mekanisasi/Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Pendidikan Profesi Insinyur diperoleh dari Institut Teknologi Indonesia.

---000---

## BIODATA PENULIS



**Putri Mariska Fahmi, M.P**

Dosen Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi  
Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan  
Politeknik Negeri Lampung

Penulis lahir di Bekasi tanggal 23 Maret 1998. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Pertanian dan melanjutkan S2 pada Jurusan Agronomi di Universitas Lampung. Penulis berkonsentrasi pada bidang ilmu pascapanen perkebunan khususnya pada tanaman kopi.

---000---

## **BIODATA PENULIS**



**Nurmalia Dewi, S.P., M.Si**

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian,  
Universitas Baturaja

Penulis lahir di Belitang OKU Timur, Sumatera Selatan tanggal 31 Juli 1969. Penulis adalah Dosen Tetap Yayasan sejak tahun 1999 pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Baturaja. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Tridinanti dan melanjutkan S2 Ilmu Tanaman di Pascasarjana di Universitas Sriwijaya Palembang.

Pada tahun 2007-2011 penulis menjabat sebagai Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Baturaja, dan pada tahun 2011-2015 penulis menjabat sebagai Kepala Laboratorium Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Baturaja. Kemudian pada tahun 2015-2019 penulis menjabat kembali sebagai Sekretaris Program Studi Agroteknologi. Sejak tahun 2019 hingga sekarang penulis menjabat sebagai Ketua

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Baturaja.

Sebagai dosen di Fakultas Pertanian, penulis mengajar Mata Kuliah Budidaya Tanaman Perkebunan yang merupakan Mata Kuliah Wajib di Program Studi Agroteknologi dan Agribisnis.

---000---

## **BIODATA PENULIS**



**Nabillah Anissa, S.P., M.P**

Dosen Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan  
Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri  
Lampung

Penulis lahir di Mojokerto tanggal 28 Juni 1998. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya dan melanjutkan S2 pada Program Studi Universitas Brawijaya. Penulis menekuni bidang penelitian di ilmu penyakit tanaman dan ilmu tanah.

---000---

## BIODATA PENULIS



**Supriyanto, S.P., M.M**

Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan  
Bisnis, ITB Ahmad Dahlan – Jakarta

Penulis lahir di Magetan tanggal 19 Juni 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, ITB Ahmad Dahlan - Jakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan S2 pada Magister Manajemen di STIEM Bongaya Makassar – Sulawesi Selatan. Penulis aktif sebagai Dosen sekaligus Praktisi dengan Bekerja di Perusahaan Internasional sebagai Manager Purchasing Comodity PT. Mayora Indah Tbk. Penulis aktif dalam pembinaan kemitraan pada kelompok tani dan mitra kerja di daerah-daerah khusus komoditas kopi, kelapa, coklat dan Ubi Kayu di Indonesia. Email: [supri.mayora1981@gmail.com](mailto:supri.mayora1981@gmail.com)

---000---

**DAPATKAN BUKU INI MELALUI WEBSITE DAN E-COMMERCE MENARA PRESS INDONESIA**

**Website:** <https://www.menarapress.com/produk/>

**Shopee:** <https://shopee.co.id/menarapressindonesiastore>

**Tokopedia:**

<https://www.tokopedia.com/menarapressindonesia/>