

Rp 60.000

BUDIDAYA KELAPA SAWIT



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT INDONESIAN OIL PALM RESEARCH INSTITUTE (IOPRI)

Jl. Brigjen. Katamso 51, Medan 20158, Indonesia

☎ + 62-61 7862477, 📠 + 62-61 7862488,

✉ admin@iopri.org; www.iopri.org

KULTUR TEKNIS KELAPA SAWIT

- Penilaian Kesesuaian Lahan, Desain Kebun & Pembukaan Lahan
 - Bahan Tanaman dan Pembibitan
- Pemeliharaan Tanaman Belum Menghasilkan
 - Pemeliharaan Tanaman Menghasilkan
 - Pengendalian Hama & Penyakit
 - Teknologi Pemupukan
- Panen



PENGOLAHAN BAHAN PUSTAKA
BPTP SUMATERA UTARA

TGL TERIMA 07/03/2024
No INDUK / ASAL / THN 6-345 / HD / 2024
EKSEMPLAR :
No KLASIFIKASI : 634.6



Editor :

Dr Lalang Buana ✓
Dr Donald Siahaan
Sunardi Adiputra

PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT
Indonesian Oil Palm Research Institute

Jl. Brigjen Katamso No.51 Medan 20158 Sumatera Utara

E-mail : admin@iopri.org <http://www.iopri.org>

Ph : +62-61-7862477 Fax : +62-61-7862488



KATA PENGANTAR

Tantangan industri kelapa sawit Indonesia di awal milenium ketiga ini semakin besar karena persaingan bisnis yang semakin ketat, langkanya sumberdaya, rendahnya *image* importir terhadap produk kelapa sawit Indonesia, terbatasnya jenis produk olahan kelapa sawit Indonesia, meningkatnya ongkos produksi, dan faktor-faktor lainnya. Untuk menghadapi tantangan tersebut, Sumberdaya manusia (SDM) yang berkarya di dalam industri perkebunan kelapa sawit dituntut semakin profesional.

PPKS berkomitmen menjadi bagian sistem agroindustri kelapa sawit termasuk dalam hal pengembangan SDM yang handal, profesional dan mampu berkompetisi dalam era globalisasi ini. Dalam rangka mendukung pengembangan profesionalisme SDM industri perkebunan kelapa sawit, PPKS telah menyediakan berbagai perangkat pendukung termasuk di antaranya modul. Modul ini dimaksudkan digunakan sebagai alat pembelajaran dan dokumentasi materi pelatihan. Modul "Kultur Teknis Kelapa Sawit" disusun sedemikian rupa sehingga mencakup aneka informasi teknologi kultur teknis kelapa sawit terkini, meliputi evaluasi kesesuaian lahan, desain kebun, pembukaan lahan, pembibitan dan bahan tanaman, pemeliharaan tanaman belum menghasilkan dan menghasilkan, teknologi pemupukan, panen dan hal hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit. Begitupun, materi ini tidak dimaksudkan menjadi 'vademekum' kultur teknis kelapa sawit.

Dalam penulisan modul ini, tentu para penulis dan editor tidak luput dari kesalahan yang umumnya bersifat minor. Begitupun, PPKS sangat terbuka atas kritik dan saran yang membangun dalam rangka mengembangkan literatur bermutu dan relevan dengan kebutuhan kini.

Kiranya modul ini menjadi sangat bermanfaat bagi para pemakainya. Terima kasih.

DAFTAR ISI

halaman

KATA PENGANTAR.....	i
---------------------	---

DAFTAR ISI	ii
------------------	----

BAB 1. PENILAIAN KESESUAIAN LAHAN

1. Pendahuluan.....	1 - 1
2. Syarat tumbuh	1 - 1
2.1. Kondisi iklim	1 - 2
2.2. Bentuk wilayah	1 - 2
2.3. Kondisi tanah	1 - 3
3. Penilaian kesesuaian lahan	1 - 4
3.1. Karakteristik lahan	1 - 4
3.2. Penentuan kelas kesesuaian lahan	1 - 5
3.3. Potensi produksi tiap KKL	1 - 7
3.4. Perbaikan kelas kesesuaian lahan	1 - 7
3.5. Contoh KKL dan perbaikannya	1 - 8

BAB 2. DESAIN KEBUN DAN PEMBUKAAN LAHAN

1. Pendahuluan.....	2 - 1
2. Desain kebun	2 - 2
2.1. Jaringan jalan.....	2 - 2
2.2. Pembibitan	2 - 4
2.3. Saluran air	2 - 4
2.4. Afdeling dan blok	2 - 4
3. Pembukaan lahan di tanah mineral	2 - 5
3.1. Rintisan areal	2 - 5
3.2. Pembukaan lahan dengan cara bakar	2 - 6
3.3. Pembukaan lahan hutan tanpa bakar (<i>zero burning</i>)	2 - 8
3.4. Pembukaan lahan areal alang-alang	2-11
3.5. Pembukaan lahan pembibitan & infrastruktur	2-14
4. Pembukaan lahan tanah gambut	2-15
4.1. Pembangunan saluran batas	2-15
4.2. Pembukaan hutan	2-15
5. Pengawetan tanah	2-18
5.1. Pengawetan tanah secara fisik	2-19
5.2. Rorak/Benteng	2-19
5.3. Pembuatan parit drainase	2-20
5.4. Pengawetan tanah secara biologi	2-20
6. Pembuatan Jalan, Jembatan & Gorong-Gorong	2-21
6.1. Jalan	2-21
6.2. Jembatan dan gorong-gorong	2-22

DAFTAR ISI (lanjutan)

halaman

BAB 3. BAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT

1. Pendahuluan.....	3 – 1
2. Strategi penanganan bahan tanaman kelapa sawit di pembibitan dan lapang.....	3 – 1
2.1 Pembibitan kelapa sawit.....	3 – 1
2.2. Bahan tanaman.....	3 – 2
2.3. Kebutuhan kecambah.....	3 – 2
2.4. Pemesanan kecambah.....	3 – 3
3. Gambaran Umum Bahan Tanaman PPKS.....	3 – 3
3.1. Prosedur pemuliaan.....	3 – 3
3.2. Kriteria seleksi.....	3 – 4
3.3. Ragam dan potensi bahan tanaman PPKS.....	3 – 4
3.4. Konsekuensi keragaman bahan tanaman.....	3 – 5
4. Strategi Pengelolaan Bahan Tanaman PPKS.....	3 – 9
4.1. Pemahaman dokumen persilangan.....	3 – 9
4.2. Strategi penanganan bahan tanaman di pembibitan awal.....	3 – 11
4.3. Strategi penanganan di pembibitan utama.....	3 – 13
4.4. Strategi penanganan pada saat penanaman.....	3 – 14
5. Penutup.....	3 – 17

BAB 4. PEMBIBITAN

1. Pendahuluan.....	4 – 1
2. Persiapan Pembibitan.....	4 – 1
2.1. Pemilihan lokasi.....	4 – 1
2.2. Luas pembibitan.....	4 – 2
2.3. Bahan tanaman.....	4 – 2
2.4. Sistem pembibitan.....	4 – 2
2.5. Media tanam.....	4 – 3
2.6. Kantong plastik (polibeg).....	4 – 3
3. Pembibitan Awal.....	4 – 4
3.1. Bedengan.....	4 – 4
3.2. Naungan.....	4 – 4
3.3. Penanaman kecambah.....	4 – 5
4. Pemeliharaan Pembibitan Awal.....	4 – 6
4.1. Penyiraman.....	4 – 6
4.2. Pengendalian gulma.....	4 – 6
4.3. Pemupukan.....	4 – 6

DAFTAR ISI (lanjutan)

BAB 4. PEMBIBITAN

	halaman
4.4. Pengendalian hama dan penyakit.....	4 – 7
4.5. Seleksi bibit.....	4 – 7
4.6. Pemindahan dan pengangkutan bibit.....	4 – 8
5. Pembibitan Utama	4 – 8
5.1. Persiapan dan pengolahan tanah.....	4 – 8
5.2. Kebutuhan air dan instalasi penyiraman.....	4 – 8
5.3. Pemasangan pipa untuk penyiraman sistem gembor.....	4 – 9
5.4. Penyiramaan dengan sprinkler.....	4 – 9
5.5. Tata letak sprinkler (lay out).....	4-10
5.6. Pemancangan.....	4-10
5-7. Pengisian tanah ke polibeg.....	4-10
5-8. Pembuatan lubang pada polibeg.....	4-11
5.9. Penanaman bibit	4-11
5.10. Pemeliharaan pembibitan utama.....	4-12
6. Penutup.....	4-18

BAB 5. PEMELIHARAAN TBM

1. Pendahuluan.....	5 – 1
2. Konsolidasi Tanaman	5 – 1
3. Penyisipan Tanaman.....	5 – 2
4. Pemeliharaan Piringan Pohon.....	5 – 3
4.1. Cara manual.....	5 – 3
4.2. Cara kimia.....	5 – 3
5. Pemeliharaan Penutup Tanah	5 – 4
6. Pemupukan	5 – 7
6.1. Persiapan.....	5 – 8
6.2. Perlengkapan	5 – 8
6.3. Organisasi kerja	5 – 8
6.4. Cara memupuk.....	5 – 9
6.5. Pengawasan	5-10
7. Penunasan dan Kastrasi	5-10
7.1. Menunas (tunas pasir).....	5-10
7.2. Kastrasi	5-10
8. Pengendalian Hama dan Penyakit	5-11
8.1. Hama.....	5-11
8.2. Penyakit.....	5-12

DAFTAR ISI (lanjutan)

halaman

BAB 5. PEMELIHARAAN TBM (lanjutan)

9.	Persiapan Sarana Panen	5-14
9.1.	Jalan pikul	5-14
9.2.	Tempat pengumpulan hasil	5-14
10.	Jalan, Teras, dan Parit Drainase	5-15

BAB 6. PEMELIHARAAN TM

1.	Pendahuluan	6 – 1
2.	Pengendalian Gulma	6 – 1
2.1.	Pengendalian gulma di piringan	6 – 2
2.2.	Pengendalian gulma di jalan pikul	6 – 2
2.3.	Pengendalian gulma di gawangan	6 – 2
3.	Penunasan Pelepah	6 – 3
4.	Pengendalian Hama dan Penyakit	6 – 5
4.1.	Hama	6 – 5
4.2.	Penyakit	6 – 6
5.	Pengawetan Tanah dan Air	6 – 7
6.	Pemupukan	6 – 7
6.1.	Jenis pupuk	6 – 7
6.2.	Dosis pupuk	6 – 7
6.3.	Cara, waktu dan frekuensi pemupukan	6 – 8
6.4.	Organisasi pemupukan	6 – 8
6.5.	Peralatan pemupukan	6 – 9
7.	Pemeliharaan Jalan	6 – 9

BAB 7. TEKNOLOGI PEMUPUKAN

1.	Pendahuluan	7 – 1
2.	Jenis Pupuk	7 – 2
2.1.	Pupuk tunggal	7 – 2
2.2.	Pupuk campuran	7 – 3
2.3.	Pupuk majemuk/tablet	7 – 3
2.4.	Rekomendasi jenis pupuk oleh PPKS	7 – 4
3.	Metode Pemupukan	7 – 5
4.	Dosis, Waktu dan Frekuensi Pemupukan	7 – 7
5.	Persiapan dan Pelaksanaan Pemupukan	7 – 8
5.1.	Persiapan	7 – 8
5.2.	Pelaksanaan	7 – 9
5.3.	Pengawasan	7-10
5.4.	Keamanan	7-10

DAFTAR ISI (lanjutan)

	halaman
BAB 7. TEKNOLOGI PEMUPUKAN (lanjutan)	
6. Pemupukan TBM.....	7-11
7. Pemupukan TM.....	7-12
8. Penggunaan Limbah PKS sebagai Pupuk.....	7-13
8.1. Aplikasi limbah cair.....	7-13
8.2. Aplikasi tandan kosong sawit.....	7-14
9. Penutup.....	7-15
 BAB 8. PANEN	
1. Pendahuluan.....	8-1
2. Persiapan panen.....	8-2
2.1. Kriteria matang panen.....	8-2
2.2. Rotasi panen.....	8-3
2.3. Sistem ancak panen.....	8-4
2.4. Kerapatan panen.....	8-4
2.5. Cara panen.....	8-5
2.6. Kapasitas panen.....	8-6
2.7. Premi panen.....	8-6
2.8. Sangsi (pinalti).....	8-7
2.9. Pemeriksaan.....	8-8
2.10. Pengangkutan hasil ke pabrik.....	8-8
 BAB 9. HAMA DAN PENYAKIT UTAMA DAN CARA PENGENDALIANNYA	
1. Hama.....	9-1
1.1. Ulat pemakan daun kelapa sawit.....	9-1
1.2. Kumbang penggerek pucuk kelapa sawit.....	9-8
1.3. Penggerek tandan buah kelapa sawit.....	9-12
1.4. Tikus.....	9-14
1.5. Babi hutan.....	9-16
2. Penyakit.....	9-18
2.1. Cekaman pindah tanam.....	9-18
2.2. Penyakit tajuk.....	9-19
2.3. Busuk tandan <i>Marasmius</i>	9-20
2.4. Busuk pangkal pupus.....	9-22
2.5. Busuk pangkal batang.....	9-23
2.6. Busuk batang atas.....	9-29
2.7. Karat daun.....	9-30
2.8. Abnormalitas genetik.....	9-32
2.9. Patah pangkal pelepah atau sengkleh.....	9-35

Ir Sugiyono Msc
 Dr Iman Yani Harahap
 Ir Winarna
 Ir Arsyad D. Koedadiri
 Ir Amir Purba MS
 Ir Petrus Purba

BAB 1: PENILAIAN KESESUAIAN LAHAN

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah tanaman perkebunan yang sangat toleran terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Namun, untuk menghasilkan pertumbuhan yang sehat dan jagur serta menghasilkan produksi yang tinggi dibutuhkan

Faktor Produktivitas Utama pada Tanaman Kelapa Sawit:

1. Genetis (bahan tanaman)
2. Perlakuan kultur teknis
3. **Kondisi iklim, tanah dan bentuk wilayah**

kisaran kondisi lingkungan tertentu (disebut juga: syarat tumbuh tanaman kelapa sawit). *Kondisi iklim, tanah dan bentuk wilayah* merupakan **faktor lingkungan utama** yang mempengaruhi keberhasilan pengembangan tanaman kelapa sawit, disamping faktor lainnya seperti bahan tanaman (*genetis*) dan perlakuan kultur teknis yang diberikan.

Evaluasi lahan bagi tanaman kelapa sawit merupakan aktivitas *menilai kecocokan potensi sumberdaya lahan* yang meliputi faktor iklim, tanah dan bentuk wilayah dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit. Apabila kondisi lahan dari wilayah tersebut sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit, maka lahan tersebut dikategorikan sebagai lahan potensial untuk dikembangkan bagi perkebunan kelapa sawit. Hasil evaluasi lahan ini nantinya akan memberikan informasi tentang kelayakan suatu lahan untuk budidaya kelapa sawit, cara pengelolaannya dan gambaran produktivitas yang dihasilkan yang nantinya akan menentukan keuntungannya secara finansial.

Manfaat penilaian kesesuaian atau evaluasi lahan: *memberikan informasi untuk penilaian kelayakan teknis, cara pengelolaan dan dugaan produktivitas, yang berguna juga untuk penilaian kelayakan finansial.*

2. SYARAT TUMBUH

Penelitian kesesuaian lahan dilakukan dengan cara survei areal menggunakan metode yang tepat dan pengumpulan data yang akurat serta pemeriksaan yang cermat. Standar beberapa faktor yang dinilai yang merupakan syarat tumbuh tanaman kelapa sawit, diuraikan berikut ini.

2.1. KONDISI IKLIM

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada **suhu udara 27°C** dengan suhu maksimum 33°C dan suhu minimum 22°C sepanjang tahun. Curah hujan rata-rata tahunan yang memungkinkan untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah 1250-3000 mm yang merata sepanjang tahun (dengan jumlah *bulan kering kurang dari 3*), **curah hujan optimal berkisar 1750-2500 mm**.

Kelapa sawit lebih toleran dengan curah hujan yang tinggi (misalnya >3000 mm) dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya, namun demikian dalam kriteria klasifikasi kesesuaian lahan nilai tersebut sudah menjadi faktor pembatas ringan. Curah hujan < 1250 mm sudah merupakan faktor pembatas berat bagi pertumbuhan kelapa sawit.

Jumlah bulan kering lebih dari 3 bulan sudah merupakan faktor pembatas berat. Adanya bulan kering yang panjang dan curah hujan yang rendah akan menyebabkan terjadinya defisit air. Lama penyinaran matahari yang optimal adalah 6 jam per hari dan **kelembaban nisbi** untuk kelapa sawit pada kisaran 50-90% (**optimalnya pada 80%**).

Syarat tumbuh menurut kondisi iklim:

- Suhu 22-33°C
- Curah hujan merata 1250-3000 mm per tahun (optimal 1750-2500 mm/tahun)
- Bulan kering kurang dari 3 bulan
- Kelembaban 50-90% (optimal 80%)
- Ketinggian < 400 m dpl

Aspek iklim lainnya yang juga berpengaruh pada budidaya kelapa sawit adalah ketinggian tempat dari permukaan laut (elevasi). **Elevasi** untuk pengembangan tanaman kelapa sawit adalah **kurang dari 400 m** dari permukaan laut (dpl). Areal dengan ketinggian tempat lebih dari 400 m dpl tidak disarankan lagi untuk pengembangan kelapa sawit.

2.2. BENTUK WILAYAH

- Bentuk wilayah yang sesuai untuk kelapa sawit adalah datar sampai berombak yaitu wilayah dengan kemiringan lereng antara 0 - 8%.
- Pada wilayah bergelombang sampai berbukit (kemiringan lereng 8 - 30%, lihat Gambar 1.1 di halaman berikut), kelapa sawit masih dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik melalui upaya pengelolaan tertentu seperti pembuatan teras.

- Pada wilayah berbukit dengan kemiringan $>30\%$ tidak dianjurkan untuk kelapa sawit karena akan memerlukan biaya yang besar untuk pengelolaannya, sedangkan produksi kelapa sawit yang dihasilkan relatif rendah.

Beberapa hal yang akan menjadi masalah dalam pengembangan kelapa sawit pada areal-areal yang berbukit antara lain:

Bentuk Wilayah merupakan faktor penentu produktivitas yang mempengaruhi:

- Kemudahan panen
- Pengawetan tanah dan air
- Pembuatan jaringan jalan
- Efektifitas pemupukan

1. kesulitan dalam pemanenan dan pengangkutan tandan buah segar (TBS),
2. diperlukan pembangunan dan pemeliharaan jaringan transportasi,
3. pembuatan bangunan pencegah erosi
4. pemupukan yang tidak efektif karena sebagian besar hilang melalui aliran permukaan.



Gambar 1.1. Bentuk wilayah berbukit



Gambar 1.2. Profil tanah

2.3. KONDISI TANAH

Sifat tanah yang ideal dalam batas tertentu dapat mengurangi pengaruh buruk dari keadaan iklim yang kurang sesuai. Misalnya tanaman kelapa sawit pada lahan yang beriklim agak kering masih dapat tumbuh baik jika kemampuan tanahnya tergolong tinggi dalam menyimpan dan menyediakan air. Secara umum, kelapa sawit dapat tumbuh dan berproduksi baik pada tanah-tanah Ultisols, Entisols, Inceptisols, Andisols dan Histosols (lihat Gbr 1.2)..

Berbeda dengan tanaman perkebunan lainnya, kelapa sawit dapat diusahakan pada tanah yang memiliki tekstur agak kasar sampai halus yaitu antara pasir berlempung sampai

liat masif. Beberapa karakteristik tanah yang digunakan dalam penilaian kesesuaian lahan untuk kelapa sawit meliputi batuan di permukaan tanah, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah, kondisi drainase tanah, dan tingkat kemasaman tanah (pH).

Tekstur tanah yang paling ideal untuk kelapa sawit adalah lempung berdebu, lempung liat berdebu, lempung berliat dan lempung liat berpasir. Kedalaman efektif tanah yang baik adalah jika >100 cm, sebaliknya andaikata kedalaman efektif <50cm dan tidak

Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang sangat dipengaruhi sifat fisik dan kimia tanah.

Sifat kimia dapat diperbaiki melalui pemupukan.

Sifat fisik dapat diperbaiki dengan penggunaan bahan organik.

memungkinkan untuk diperbaiki maka tidak direkomendasikan untuk kelapa sawit. Kemasaman (pH) tanah yang optimal adalah pada pH 5,0-6,0, namun kelapa sawit masih toleran terhadap pH <5,0 misalnya pada pH 3,5-4,0 (pada tanah gambut). Beberapa perkebunan kelapa sawit terdapat pada tanah yang memiliki pH tanah >pH 7,0 namun produktivitasnya tidak optimal. Pengelolaan

tingkat kemasaman tanah dapat dilakukan melalui tindakan pemupukan dengan menggunakan jenis-jenis pupuk yang berkemampuan meningkatkan pH tanah seperti pupuk dolomit, kapur pertanian (kaptan) dan fosfat alam (rock phosphate).

3. PENILAIAN KESESUAIAN LAHAN

3.1. KARAKTERISTIK LAHAN

Penilaian kesesuaian lahan ditujukan terhadap setiap satuan peta tanah (SPT) yang ditemukan pada suatu areal. Untuk keperluan evaluasi lahan maka sifat fisik lingkungan suatu wilayah dirinci ke dalam suatu kualitas lahan (*land qualities*) dan setiap kualitas lahan biasanya terdiri dari satu atau lebih karakteristik lahan (*land characteristic*). Data karakteristik

Karakteristik lahan merupakan dasar dalam penentuan layak tidaknya suatu areal untuk perkebunan kelapa sawit, dan tinggi atau rendahnya intensitas faktor penentu suatu areal

fisik lahan dideskripsi pada saat survei tanah dengan tingkat pemetaan tanah tertentu (tinjau mendalam, semi detail atau detail). Selanjutnya karakteristik lahan yang diperlukan dalam penilaian lahan untuk kelapa sawit (Tabel 1.1. dan 1.2.) yang meliputi: curah hujan, jumlah bulan kering, ketinggian di atas permukaan laut, bentuk daerah/lereng, kandungan batuan atau bahan kasar di dalam dan di permukaan tanah, kedalaman

efektif tanah atau kedalaman gambut, tekstur tanah, kelas drainase, kemasaman tanah dan tingkat pelapukan gambut (jika tanah gambut).

Kriteria kesesuaian lahan bersifat semi kuantitatif dengan menggunakan nilai batas terhadap sifat fisik tanah/lahan. Penilaian terhadap sifat fisik tanah lebih ditekankan dibandingkan sifat kimianya, karena sifat kimia tanah lebih memungkinkan untuk diperbaiki.

3.2. PENENTUAN KELAS KESESUAIAN LAHAN

Kelas kesesuaian lahan (KKL) ditetapkan berdasarkan jumlah dan intensitas faktor pembatasnya (Tabel 1.3). Kelas lahan menurut FAO (1976) dibagi menjadi 2 yaitu sesuai (S) dan tidak sesuai (N). Kelas sesuai dibagi menjadi 3 sub kelas yaitu sangat sesuai (S1), sesuai (S2), dan agak sesuai (S3). Kelas tidak sesuai dibagi menjadi 2 sub kelas yaitu tidak sesuai bersyarat (N1) dan tidak sesuai permanen (N2). Setiap sub kelas terdiri dari satu atau lebih unit kesesuaian yang lebih menjelaskan tentang jumlah dan intensitas faktor pembatas.

Tabel 1.1. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit pada tanah mineral

No.	Karakteristik lahan	Simbol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
1	Curah hujan (mm)	h	1.750-3.000	1.750-1.500 >3.000	1.500-1.250	<1.250
2	Bulan kering (bln)	k	<1	1-2	2-3	>3
3	Ketinggian di atas permukaan laut (m)	l	0-200	200-300	300-400	>400
4	Bentuk wilayah/kemiringan lereng (%)	w	Datar – berombak <8	Berombak – bergelombang 8-15	Bergelombang – berbukit 15-30	Berbukit – bergunung >30
5	Batuan di permukaan dan di dalam tanah (% volume)	b	<3	3-15	15-40	>40
6	Kedalaman efektif (cm)	s	>100	100-75	75-50	<50
7	Tekstur tanah	t	Lempung berdebu; lempung liat berpasir; lempung liat berdebu; lempung berliat	Liat; liat berpasir; lempung berpasir; lempung	pasir berlempung; debu	liat berat; pasir
8	Kelas drainase	d	baik sedang	agak terhambat agak cepat	cepat, terhambat	Sangat cepat; sangat terhambat; tergenang
9	Kemasaman tanah (pH)	a	5,0-6,0	4,0-5,0 6,0-6,5	3,5-4,0 6,5-7,0	<3,5 >7,0

Tabel 1.2. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit pada tanah gambut

No.	Karakteristik lahan	Simbol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
1	Curah hujan (mm)	h	1.750-3.000	1.750-1.500 >3.000	1.500-1.250	<1.250
2	Bulan kering (bln)	k	<1	1 - 2	2 - 3	>3
3	Ketinggian di atas permukaan laut (m)	l	0 - 200	200 - 300	300 - 400	>400
4	Kandungan bahan kasar (%-vol)	b	<3	3 - 15	15 - 40	> 40
5	Ketebalan gambut (cm)	s	0 - 60	60 - 150	150-300	>300
6	Tingkat pelapukan gambut	t	Saprik	Hemosaprik; Saprohemik	Hemik; Fibrohemik; Hemofibrik	Fibrik
7	Kelas drainase	d	-	-	Terhambat	Sangat terhambat, Tergenang
8	Kemasaman tanah (pH)	a	5,0-6,0	4,0-5,0	3,5-4,0	<3,5

Tabel 1.3. Klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit

KELAS KESESUAIAN LAHAN	KRITERIA
KELAS S1 (SANGAT SESUAI)	Unit lahan yang memiliki tidak lebih dari satu pembatas ringan (optimal)
KELAS S2 (SESUAI)	Unit lahan yang memiliki lebih dari satu pembatas ringan dan/atau tidak memiliki lebih dari satu pembatas sedang.
KELAS S3 (AGAK SESUAI)	Unit lahan yang memiliki lebih dari satu pembatas sedang dan/atau tidak memiliki lebih dari satu pembatas berat.
KELAS N1 (TIDAK SESUAI BERSYARAT)	Unit lahan yang memiliki dua atau lebih pembatas berat yang masih dapat diperbaiki
KELAS N2 (TIDAK SESUAI PERMANEN)	Unit lahan yang memiliki pembatas berat yang tidak dapat diperbaiki.

Segala tindakan pengelolaan tanah dan tanaman harus didasarkan pada sifat atau penyebaran dari unit kesesuaian lahan tersebut. Contoh kelas, sub kelas, dan unit adalah sebagai berikut :

Kelas : S
Sub kelas : S3
Unit : S3 - d2.a3

Simbol d menunjukkan faktor pembatas drainase, angka 2 menjelaskan intensitasnya sedang. Sedangkan simbol a menunjukkan pembatas kemasaman tanah (pH), dan angka 3 menjelaskan intensitas yang berat.

3.3. POTENSI PRODUKSI TIAP KKL

Setiap kelas kesesuaian lahan (KKL) dapat secara langsung dikaitkan dengan produksi kelapa sawit yang dapat dicapai. Produksi kelapa sawit marjinal berupa tandan buah segar (TBS) yang ditetapkan berdasarkan pendapatan marjinal. Tingkat produksi yang dapat dicapai untuk setiap kelas kesesuaian lahan S1, S2, dan S3 secara potensial dapat dilihat pada Tabel 1.4.

3.4. PERBAIKAN KELAS KESESUAIAN LAHAN

Penilaian kesesuaian lahan dilakukan baik secara aktual maupun potensial. Penilaian secara aktual ditujukan terhadap karakteristik lahan pada keadaan sebelum diperbaiki.

Sedangkan penilaian secara potensial ditujukan terhadap karakteristik lahan setelah perbaikan, baik perbaikan secara umum (major) maupun khusus (minor). Perbaikan karakteristik lahan yang bersifat umum salah satunya adalah pembuatan parit drainase pada lahan rawa, sedangkan perbaikan yang bersifat khusus dan sementara salah satunya adalah perbaikan hara tanah melalui tindakan pemupukan.

Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh tinggi rendahnya faktor pembatas areal

KKL yang dianggap sesuai adalah **S1, S2 dan S3** dengan rata rata produksi masing-masing 24 ton TBS/ha, 22 ton TBS/ha dan 20 ton TBS/ha

Perbaikan KKL dapat dilakukan melalui:
UMUM → perbaikan drainase
Khusus dan sementara → pemupukan

3.5. CONTOH KKL DAN PERBAIKANNYA

Kelas kesesuaian lahan N1 (tidak sesuai bersyarat) dengan unit kelas N1-d3.a3.s1. memiliki dua faktor pembatas berat yang masih dapat diperbaiki yaitu keadaan drainase sangat terhambat (d3) dan pH <3,5 (a3). Di samping itu terdapat faktor pembatas ringan berupa kedalaman efektif 90 cm (s1).

Tabel 1.4. Potensi produksi kelapa sawit umur 3-25 tahun pada setiap kelas kesesuaian lahan

Umur (tahun)	KKL S1			KKL S2			KKL S3		
	Ton TBS	RBT	RJT/ phn	Ton TBS	RBT	RJT/ Phn	Ton TBS	RBT	RJT/ phn
3	9,0	3,2	21,6	7,3	3,1	18,1	6,2	3,0	17,9
4	15,0	6,0	19,2	13,5	5,9	17,6	12,0	5,3	17,4
5	18,0	7,5	18,5	16,0	7,1	17,3	14,5	6,7	16,6
6	21,1	10,0	16,2	18,5	9,4	15,1	17,0	8,5	15,4
7	26,0	12,5	16,0	23,0	11,8	15,0	22,0	10,0	15,7
8	30,0	15,1	15,3	25,5	13,2	14,9	24,5	12,7	14,8
9	31,0	17,0	14,0	28,0	16,5	13,1	26,0	15,5	12,9
10	31,0	18,5	12,9	28,0	17,5	12,3	26,0	16,0	12,5
11	31,0	19,6	12,2	28,0	18,5	11,6	26,0	17,4	11,5
12	31,0	20,5	11,6	28,0	19,5	11,0	26,0	18,5	10,8
13	31,0	21,1	11,3	28,0	20,0	10,8	26,0	19,5	10,3
14	30,0	22,5	10,3	27,0	20,5	10,1	25,0	20,0	9,6
15	27,9	23,0	9,3	26,0	21,8	9,2	24,5	20,6	9,1
16	27,1	24,5	8,5	25,5	23,1	8,5	23,5	21,8	8,3
17	26,0	25,0	8,0	24,5	24,1	7,8	22,0	23,0	7,4
18	24,9	26,0	7,4	23,5	25,2	7,2	21,0	24,2	6,7
19	24,1	27,5	6,7	22,5	26,4	6,6	20,0	25,5	6,0
20	23,1	28,5	6,2	21,5	27,8	5,9	19,0	26,6	5,5
21	21,9	29,0	5,8	21,0	28,6	5,6	18,0	27,4	5,1
22	19,8	30,0	5,1	19,0	29,4	5,0	17,0	28,4	4,6
23	18,9	30,5	4,8	18,0	30,1	4,6	16,0	29,4	4,2
24	18,1	31,9	4,4	17,0	31,0	4,2	15,0	30,4	3,8
25	17,1	32,4	3,9	16,0	32,0	3,8	14,0	31,2	3,6
Jumlah	553,0	481,8	249,4	505,3	462,5	235,3	461,2	442,4	227,7
Rerata	24,0	20,9	10,8	22,0	20,1	10,2	20,0	19,2	9,9

Keterangan : TBS = Tandan Buah Segar (ton/ha/th); RBT= Rerata Berat Tandan (kg/tandan); RJT= Rerata Jumlah Tandan (tandan/pohon)

Kelas kesesuaian lahan potensialnya adalah S3 (agak sesuai) dengan unit kelas S3-d2a2, memiliki dua faktor pembatas sedang yaitu drainase terhambat (d2) dan pH antara 3,5-4,0 (a2). Kenaikan kelas kesesuaian lahan tersebut disebabkan oleh beberapa perbaikan yang mungkin dilakukan. Faktor pembatas berupa drainase yang tergenang (d3) melalui pembuatan parit-parit drainase berubah menjadi d2 (drainase terhambat), bahkan drainase ini dapat diperbaiki menjadi d1 (pembatas ringan) sehingga menjadi kelas S2-d1 a2. Sejalan dengan perbaikan drainase dan pemupukan maka pembatas a3 dapat diperbaiki menjadi a2.

PERTANYAAN REVIEW

1. Penilaian kesesuaian lahan dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit mutlak dilakukan. Jelaskan!
2. Curah hujan dan penyinaran matahari merupakan faktor iklim yang penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Jelaskan!
3. Berapa kemiringan lereng yang masih dimungkinkan untuk pengusahaan tanaman kelapa sawit. Dan apa alasan tingkat kemiringan tersebut tidak disarankan!
4. Sebutkan sifat-sifat tanah yang sesuai untuk pertumbuhan kelapa sawit!
5. Jelaskan faktor pembatas dominan pada lahan gambut untuk tanaman kelapa sawit
6. Apakah yang dimaksud dengan kelas kesesuaian lahan S1? Berapa produksi puncak yang bisa dicapai?

DESAIN KEBUN DAN PEMBUKAAN LAHAN

1. PENDAHULUAN

Pembukaan lahan dan penanaman kelapa sawit merupakan salah satu kegiatan dengan tahapan-tahapan pekerjaan yang sudah tertentu sehingga jadwal kerja harus dilaksanakan sesuai waktunya. Sebelum pelaksanaan pembukaan areal dimulai, dilaksanakan studi kelayakan terlebih dahulu. Studi kelayakan ini harus membahas perencanaan luas kebun yang akan dibangun serta tata ruangnya. Luas satu kebun biasanya disesuaikan dengan kapasitas pabrik yang akan dibangun. Satu unit pabrik yang berkapasitas 30 ton TBS/jam disuplai oleh tanaman yang luasnya 6 000 ha sedangkan yang berkapasitas 60 ton TBS/jam membutuhkan areal seluas 11 000 – 12 000 ha.

Satu kebun dibagi dalam beberapa afdeling yang luasnya 600 – 800 ha/afdeling tergantung kondisi areal dan tiap afdeling terdiri dari blok tanaman yang luasnya 16 – 40 ha/blok tergantung kondisi areal. Blok ini sangat penting sebagai satuan luas administrasi dan semua pekerjaan akan diperhitungkan dalam satuan blok demi blok. Untuk areal yang rata atau berombak mudah membagi blok tersebut tetapi untuk kondisi bergelombang atau berbukit akan memiliki blok yang lebih kecil dan tidak jarang sebagai batas blok dipakai batas alam seperti sungai, jalan dan lain-lain.

Jadwal atau perencanaan juga harus sudah dibuat karena banyak pekerjaan atau hal-hal tertentu yang harus dilaksanakan atau dipesan beberapa bulan sebelumnya, misalnya pemesanan kecambah dilakukan 3 – 6 bulan sebelum pembibitan dimulai dan pembibitan dimulai 1 tahun sebelum penanaman di lapangan. Demikian pula pemesanan alat-alat berat, instalasi penyiraman, pencarian tenaga kerja, penyelesaian ganti rugi,

Tujuan penulisan materi ini adalah memberikan pemahaman tentang konsep dan teknis pelaksanaan perancangan kebun dan pembukaan lahan dalam rangka mengubah areal hutan semak belukar, ataupun padang rumput dan jenis lahan lainnya menjadi lahan perkebunan kelapa sawit yang produktif.

menghubungi calon pemborong dan lain-lain. Jadwal pembibitan dibuat tersendiri dan jadwal pembukaan lahan serta penanaman tersendiri pula. Mengingat sebagian pekerjaan akan menghadapi tantangan alam maka pekerjaan tersebut harus disesuaikan dengan keadaan yang akan terjadi. Jadwal kerja ini tergantung pada kondisi setempat dan hendaknya disesuaikan dengan keadaan iklim, sarana, tenaga kerja dan dana yang tersedia.

2. DESAIN KEBUN

Maksud perencanaan/pendesainan kebun adalah untuk merencanakan tata ruang dalam kebun dan afdeling yang terbagi atas: jaringan jalan, areal pembibitan, saluran air, dan lokasi afdeling dan blok.

Gambar 2-1.
Salah satu aktivitas pembukaan kebun adalah pembukaan lahan



2.1. JARINGAN JALAN

Panjang dan kualitas jalan di kebun merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam menjamin kelancaran pengangkutan bahan, alat dan produksi serta pengontrolan lapangan. Rencana pembuatan jaringan jalan harus selaras dengan desain kebun secara keseluruhan yang disesuaikan dengan kondisi topografi dan kebutuhan kebun. Berdasarkan kebutuhan di lapangan terdapat beberapa jenis jalan, antara lain :

- **Jalan utama (Main Road)**, yaitu jalan yang menghubungkan antara satu afdeling dengan afdeling lainnya maupun dari afdeling ke pabrik serta menghubungkan langsung pabrik dengan jalan luar/umum. Jalan utama dilalui kendaraan lebih sering dan lebih berat, termasuk kendaraan umum. Jalan utama biasanya dibangun secara terpadu dengan infrastruktur lain seperti perumahan, bengkel dan kantor.



Gambar 2.2. Piringan pada lahan miring



Gambar 2.3. Wilayah bergelombang dan berbukit



Gambar 2.4 – 2.5. Saluran drainase primer, sekunder dan tersier

- **Jalan produksi (Collection Road)**, yaitu jalan yang berfungsi sebagai sarana untuk mengangkut produksi TBS dari TPH, jalan ini terdapat di antara blok dan berhubungan dengan jalan utama. Jika jarak pengumpulan panen 200 m maka jalan produksi dibangun dengan interval 400 m (2x200 m), tegak lurus terhadap baris tanaman.
- **Jalan kontrol (Control Road)**, yaitu jalan yang terdapat di dalam setiap blok. Jalan kontrol berfungsi untuk memudahkan pengontrolan areal pada tiap blok dan sebagai batas pemisah antar blok tanaman.

2.2. PEMBIBITAN

Untuk menghindari terjadinya kegagalan dan gangguan kegiatan pembibitan maka areal pembibitan harus dipilih berdasarkan berbagai pertimbangan, seperti: bebas dari banjir, dekat dengan sumber air yang mengalir sepanjang tahun, areal bibit cukup rata, dekat dengan areal penanaman, dan khusus pada lahan gambut areal bibit diusahakan dekat dengan tanah mineral.

2.3. SALURAN AIR

Perencanaan pembangunan saluran air didasarkan atas topografi lahan, letak sumber air, dan tinggi muka air tanah. Sistem pengeluaran air berlebih (*drainase*) dibuat berdasarkan kondisi drainase areal. Untuk lahan gambut, pengelolaan tata air sangat dominan mengingat karakteristik lahan gambut yang mengering dan mengerut tidak balik (*irreversible shrinkage*) apabila mengalami kekeringan.

2.4. AFDELING DAN BLOK

Luas afdeling dan blok disesuaikan dengan keadaan topografi lahan dan efisiensi pengelolaan areal yang dikaitkan dengan kemudahan perawatan tanaman dan kegiatan

JARINGAN JALAN

Jaringan jalan dibangun sedemikian rupa agar menjangkau seluruh tanaman sehingga penanaman, pemeliharaan dan panen efisien pada segala kondisi cuaca.

Jenis jalan: jalan utama, jalan produksi, dan jalan kontrol.

PEMBIBITAN

Areal pembibitan strategis, bebas banjir, dekat sumber air, datar dan dekat areal penanaman.

DRAINASE

Drainase areal yang jelek menghambat pertumbuhan tanaman. Drainase jelek dapat diperbaiki dengan membangun saluran air.

LUAS AFDELING/BLOK

Disesuaikan kondisi areal

panen. Luas areal satu afdeling yang ideal berkisar 750 ha dan luas 1 blok adalah 25 ha (500 m x 500 m) untuk topografi datar, sedangkan luas blok untuk daerah dengan topografi bergelombang atau berbukit adalah 16 ha (400 m x 400 m). Luas satu blok tersebut juga dikaitkan terhadap kepentingan penetapan kesatuan contoh daun (KCD).

3. PEMBUKAAN LAHAN DI TANAH MINERAL

3.1. RINTISAN AREAL

Pembangunan kebun pada umumnya dilakukan secara bertahap disesuaikan dengan kemampuan dana, sumberdaya manusia dan keadaan lainnya. walaupun pembukaan lahan sekaligus seluas 6.000 - 12.000 ha dalam hal ini dapat dilakukan jika semua fasilitas tersedia. Tahapan luas kebun yang dibangun juga harus diperhitungkan agar pabrik yang akan dibangun 1-2 tahun kemudian tidak terlalu besar dan terlalu lama "idle" kapasitasnya.

Kondisi areal yang akan dibuka tidak selalu sama baik ditinjau dari vegetasi, topografi, tata guna lahan dan drainasenya. Berdasarkan keadaan vegetasi ada beberapa kemungkinan yaitu:

- **Hutan primer:** hutan yang belum pernah dikelola manusia dan kerapatan pohon padat.
- **Hutan sekunder:** hutan yang pernah dikelola manusia dengan kerapatan pohon lebih sedikit, dan terdapat pohon yang telah ditanam manusia.
- **Semak belukar:** campuran semak belukar dengan pohon kecil atau bekas peladangan yang ditinggal.
- **Areal lalang:** areal bekas peladangan yang telah ditinggal dan ditumbuhi alang-alang.
- **Areal konversi:** areal yang sebelumnya diusahakan dengan komoditi tertentu misal eks karet, kopi, kelapa sawit dan lain-lain.

Hal ini perlu diketahui, untuk menentukan sistem yang akan digunakan dalam pembukaan areal tersebut. Setelah diketahui lokasi dan luas yang akan dibuka pada tahun pertama maka dilakukan rintisan yang serupa dengan rintisan pada pembuatan studi kelayakan namun lebih mendetail, untuk mengetahui secara pasti vegetasi, topografi, sumber air, drainase, serta batas dan luas areal. Berdasarkan peta hasil rintisan dibuat perencanaan jalan, lokasi pemondokan sementara, pembagian blok besar dan kecil untuk persiapan pemborongan pekerjaan, arah pembukaan lahan dan lain-lain.



Gambar 2-6. Hutan primer



Gambar 2-7
Hutan sekunder



Gambar 2-8
Areal alang-alang

3.2. PEMBUKAAN LAHAN DENGAN CARA BAKAR

Setelah areal yang akan dibuka ditetapkan dan rintisan telah dilaksanakan maka pekerjaan pembukaan lahan dapat dimulai. Terlebih dahulu dibuat paket-paket dengan luasan 500 – 1.000 ha, kemudian dilakukan penawaran pekerjaan (tender) kepada pemborong. Sejak dari tender sampai siap tanam diperlukan waktu 9 – 12 bulan tergantung kelancaran pekerjaan dan kondisi areal. Pekerjaan pembakaran misalnya harus tepat waktu yaitu musim kemarau dan penanaman harus dimulai awal musim hujan dan harus diusahakan berakhir minimal 1 bulan sebelum musim hujan berakhir. Untuk daerah yang curah hujannya merata sepanjang tahun penanaman dapat dilakukan sepanjang tahun. Urutan pekerjaan pembukaan lahan diuraikan di bawah ini.

Pengimasan. Pengimasan adalah pemotongan semak dan pohon kecil yang berdiameter <10 cm ditebas atau dipotong dengan parang atau kapak untuk mempermudah

penumbangan pohon besar. Semak belukar dan pohon kecil yang tumbuh di bawah pohon perlu dibabat. Pekerjaan ini membutuhkan 5 – 6 Hk/ha.

Penebangan Pohon. Penebangan pohon dilakukan dengan gergaji (chainsaw) atau kapak, terhadap pohon yang berdiameter ≥ 10 cm. Tinggi penebangan diukur dari permukaan tanah tergantung dari diameter pohon sebagai berikut :

Diameter batang (cm)	Tinggi penebangan (cm)
10 - 20	40
21 - 30	60
31 - 75	100
>75	150

Waktu yang terbaik untuk penebangan adalah **2 – 3 bulan sebelum pembakaran**. Pekerjaan ini biasanya dilaksanakan oleh tim yang terdiri atas 3 orang menggunakan alat chainsaw dan kapak dengan kapasitas per tim seluas 0,5 ha/hari. Pohon ditumbang mengikuti arah yang sudah ditentukan tidak melintang sungai dan jalan.

Merencek/Memerun. Merencek/memerun adalah memotong cabang dan ranting kayu yang sudah tumbang untuk mempermudah perumpukan.

Merumpuk. Merumpuk adalah mengumpulkan cabang dan ranting yang telah dipotong sebagai bahan pembakar dari kayu yang lebih besar. Rumpukan dibuat memanjang Utara – Selatan agar dapat diterpa panas matahari dan cepat kering. Jarak antar rumpukan dibuat 50 – 100 m tergantung kerapatan pohon yang ditumbang dan keadaan areal.

Pembakaran. Pembakaran pertama dilakukan pada musim kering. Kayu kecil yang berdiameter 15 cm diusahakan menjadi abu, apabila yang lainnya tidak habis terbakar dipotong dan disusun. Areal yang akan dibakar diberi tanda-tanda. Pembakaran dimulai dari bagian tepi ancak sehingga api menjalar ke tengah, jangan sampai terjadi pembakaran liar karena daun-daun kering cepat menjadi abu, karena daun kering diperlukan untuk menyulut api pada pembakaran berikutnya. Jarak waktu penumbangan sampai pembakaran pertama ini hendaknya ≤ 3 bulan karena semak dan belukar yang sudah ditebas tadi akan tumbuh lagi sehingga mengurangi efisiensi pembakaran. Tempat penyulutan api harus cukup banyak yaitu 60-75 tempat per hektar. Bahan penyulut api seperti minyak tanah, ban bekas dan lain-lain dapat dipakai membantu pembakaran. Batas (barier) lokasi pembakaran dibuat keliling dengan lebar 50 60 m. Pekerja dapat melakukan pembakaran hutan 4-5 hk.

Seminggu setelah pembakaran pertama dilakukan perumpukan kembali dari sisa bakaran. Kayu-kayu besar (diameter ≥ 15 cm) dikumpulkan pada tunggul kayu yang besar agar dalam pembakaran berikutnya (kedua) turut terbakar. Demikian pula dengan semua pohon yang tertinggal atau masih tegak dan untuk ini dibutuhkan tenaga 15 Hk per ha. Setelah terkumpul dilakukan pembakaran kedua yang dilakukan blok demi blok. Blok yang sudah selesai dapat segera ditanami kacang tanah. Jika seluruh areal sudah selesai baru direncanakan pembangunan ruas jalan permanen.

Contoh perlakuan di atas dilakukan secara **manual** dan berasal dari **hutan**. Untuk **semak belukar**, pekerjaan ini tentu lebih mudah karena pohon besar sudah jarang. Jika keadaan lokasi memungkinkan dan tersedia buldozer maka pekerjaan perumpukan sebelum pembakaran dapat dilakukan dengan buldozer yang dapat menyelesaikan 3 – 4 ha/hari dan perumpukan dapat lebih teratur. Namun tidak semua areal dapat dilaksanakan dengan cara ini dan biasanya tersisa 10 – 15% dilakukan secara manual karena jurang, rawa dan lain-lain.

Cara lainnya adalah cara **mekanis** dengan menggunakan traktor atau buldozer yang dapat bergerak bebas, yaitu pada areal datar dan tidak berawa. Pekerjaan menumbang, merumpuk ke 1 dan merumpuk ke 2 setelah pembakaran 1 dilakukan dengan buldozer. Dengan cara ini, keadaan lapangan lebih bersih karena tunggul kayu akan terbongkar sampai keakarnya dan perumpukan juga lebih teratur. Penumbangan pohon dan mendorongnya ke barisan yang ditentukan dapat diselesaikan 1 – 1,5 ha/hari.

PEMBUKAAN LAHAN CARA BAKAR

Kelebihan:

Lebih cepat dan mudah

Kelemahan:

pencemaran lingkungan
(polusi udara)

3.3. PEMBUKAAN LAHAN HUTAN TANPA BAKAR (ZERO BURNING)

Udara bersih yang bebas dari pencemaran asap merupakan manfaat utama dari pembukaan hutan dengan teknik tanpa bakar. disamping adanya peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik sebagai akibat pembusukan kayu secara alami. Dengan peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik tanah maka akan meningkatkan kesuburan fisik dan

MANFAAT PEMBUKAAN LAHAN TANPA BAKAR a.l.:

Udara lebih bersih
Peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik tanah

kimia tanah, misalnya perbaikan tekstur tanah, meningkatnya kapasitas penahanan air dan kapasitas tukar kation, menurunkan plastisitas tanah dan kohesi tanah serta meningkatkan kandungan hara.

Ada dua (2) cara pembukaan hutan tanpa bakar yaitu cara **mekanis** dan **semi - mekanis**

PEMBUKAAN HUTAN TANPA BAKAR SECARA MEKANIS: menumbang, merencek dan merumpuk dilakukan dengan menggunakan bulldozer type D65E. Tahapan pembukaan lahan: pengukuran dan penataan blok, penumbangan pohon, pemancangan jalur penumpukan kayu, pemotongan kayu besar, perumpukan kayu, pembuatan jalan dan parit, pembuatan teras, dan penanaman kacang tanah penutup tanah.

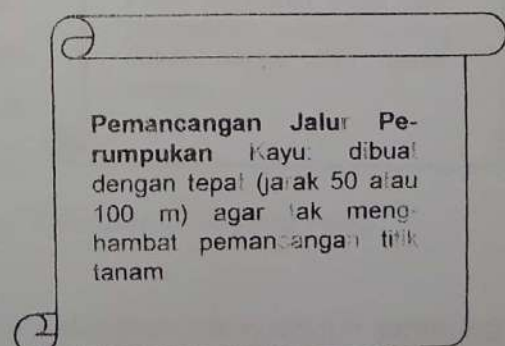
Pengukuran dan Penataan Blok. Pelaksanaannya dimulai dengan penentuan batas areal. Setelah itu dibuat rintisan untuk jalur pengukuran dan pemasangan patok. Patok yang dicat putih dipasang setiap jarak 25 m dan patok merah dipasang di setiap sudut blok.

Penumbangan Pohon. Penumbangan pohon merupakan pekerjaan pemotongan semua pohon. Semua ukuran pohon dirumpuk dengan *bulldozer*.

Pemancangan Jalur Perumpukan Kayu. Pemancangan jalur perumpukan kayu merupakan pekerjaan mengukur dan memasang patok jalur perumpukan kayu.

Patok jalur perumpukan kayu ini dibuat untuk memudahkan pekerjaan merumpuk kayu ke tempat yang ditentukan. Alat dan bahan yang digunakan yaitu: teodolit, parang dan patok serta cat. Pekerjaan dilakukan dengan tahapan dan ketentuan sebagai berikut:

- Penentuan posisi jalur perumpukan yang sejajar dengan jalur tanam.
- Jalur perumpukan kayu dibuat selang dua baris tanaman.
- Jalur perumpukan kayu berada di antara jalur tanam.
- Pemasangan patok dengan tinggi 3 m setiap 25 m dan dicat kuning.



Perumpukan Kayu. Perumpukan kayu merupakan pekerjaan mendorong dan menimbun kayu yang telah tumbang ke jalur penimbunan. Pekerjaan ini dimaksudkan untuk membuka lahan di antara dua jalur perumpukan yang masih ditutupi kayu dan tunggul yang telah ditumbang. Semua kayu tumbangan dan tunggul di antara jalur perumpukan digusur dan di timbun dengan *bulldozer* ke jalur perumpukan. Rumpukan kayu disusun sama tingginya. Hasil pekerjaan adalah lahan tempat penanaman yang terbuka dan bersih karena jalur tanam sudah bebas kayu dan tunggul.



Gambar 2-9 Pohon yang telah ditumbang dan dibakar

Pembuatan Jalan Dan Parit. Pembuatan jalan dan parit merupakan pekerjaan membangun jalan dan jalan blok serta parit di setiap sisi blok. Jalan di setiap sisi blok dengan lebar 5-6 m dibuat dengan menggunakan *bulldozer*. Parit dibuat bersamaan dengan pembuatan jalan.

Hasil pekerjaan adalah setiap blok memiliki jalan dan jalan blok yang tetap.

Pembuatan Jalan dan Parit: dilakukan pada saat pembukaan lahan. Penting untuk akses dan transportasi.

Pembuatan Teras. Pembuatan teras merupakan pekerjaan membangun teras tapak kuda pada areal yang bertopografi berombak dan bergelombang. Teras sangat

diperlukan untuk tindakan konservasi tanah sekaligus sebagai tempat tanam. Teras dibuat dengan diameter 4-8 cm dengan posisi miring ke arah dinding bukit bangunan teras kontur dibuat dengan lebar 4 m pada areal yang bertopografi berbukit menggunakan bulldozer membentuk sudut minimal 8-10 ° menggunakan *bulldozer*.

2 TERAS

Teras dibangun pada areal ber-ombak bergelombang, berguna dalam pengaliran tanah, memudahkan panen, meningkatkan efektivitas pemupukan

Pembangunan Kacangan Penutup Tanah. Kacangan penutup tanah ditanam pada lahan yang sudah terbuka diantara jalur penimbunan kayu. Bahan yang digunakan yaitu beberapa jenis benih kacang dengan daya tumbuh minimal 90%. Kacangan ditanam 2-3 baris diantara jalur tanam. Setelah 3 bulan, lahan tertutup oleh kacang dengan tingkat penutupan + 75%.

* PEMBUKAAN HUTAN TANPA BAKAR SECARA SEMI-MEKANIS

Pembukaan hutan tanpa bakar secara semi-mekanis dan mekanis berbeda hanya pada tahapan pekerjaan penumbangan. Dengan cara semi-mekanis, pekerjaan penumbangan dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan kampak yang dapat didistribusi dengan *chainsaw*, sedangkan merumpuk menggunakan bulldozer.

Penumbangan dilakukan dengan menebang pohon kayu setinggi 1.0-1,5 m di atas permukaan tanah. Tunggul kayu bekas penebangan ini kemudian dibongkar pada saat tahapan pekerjaan perumpukan dan penimbunan kayu ke jalur penimbunan dengan menggunakan *bulldozer*.

3.4. PEMBUKAAN LAHAN AREAL ALANG-ALANG

Pembukaan areal alang-alang dan semak, ada 2 cara yang dapat ditempuh yaitu secara mekanis atau kimia, tergantung dari kondisi areal. Dapat dipilih salah satu di antaranya atau kombinasi keduanya karena tidak semua areal akan dapat dimasuki traktor yang digunakan pada pembukaan lahan secara mekanis.

PEMBUKAAN LAHAN AREAL ALANG-ALANG
dapat dilakukan dengan system mekanis, kimia atau kombinasi keduanya tergantung kondisi areal

dan kering sampai kemiringan 8%. Tunggul kayu besar hendaknya sudah tidak ada lagi sehingga dalam pelaksanaannya perlu dipandu. Cara ini baik ditempuh pada lokasi yang kurang tersedia tenaga kerja, sulit air dan cuaca tidak menentu (sering cepat berubah). Pelaksanaannya lebih cepat jika dibandingkan dengan cara lainnya. Lalang dan akar rimpang akan terangkat ke permukaan tanah dengan pembajakan pertama (1) yang dalamnya 30 cm, dibiarkan kena panas matahari selama 2 – 3 minggu, kemudian dicincang dengan garu pertama (1). Bajak kedua (II) dilakukan dua minggu kemudian dengan arah yang menyilang bajak 1, disusul garu (II) setelah 2 minggu, kemudian garu ketiga (III) jika diperlukan.

Jika dihitung rata-rata sekali pusingan adalah 15 hari maka untuk 2 kali bajak dan 3 kali garu diperlukan jangka waktu 75 hari. Jika waktu kerja yang disediakan hanya 3 bulan dalam setahun maka 1 unit traktor hanya dapat mengerjakan 80 – 100 ha saja dan jika tersedia 6 bulan mampu 160 – 200 ha. Untuk mempercepat akar lalang mati/kering maka pekerjaan ini hendaknya dilakukan pada musim kemarau. Cara ini lebih dianjurkan karena lebih cepat, tidak membutuhkan air dan hemat tenaga.

Secara Kimia

Pembukaan areal dengan cara kimia dapat dilakukan, dengan catatan kebutuhan racun alang alang, alat penyemprot dan tenaga kerja selalu tersedia pada waktu pusingannya (rotasi) tiba. Untuk daerah yang curah hujannya tinggi, cara ini kurang efektif. Dalam melaksanakannya perlu pertimbangan dan pedoman sebagai berikut :

- Luas areal yang disemprot dibatasi berdasarkan alat yang akan digunakan serta kemampuan yang tersedia karena waktunya sangat singkat yaitu hanya beberapa bulan saja pada musim kemarau.
- Ketersediaan dan mutu air perlu pertimbangan yang baik.
- Semak belukar yang tumbuh diantara lalang hendaknya dibongkar atau didongkel. Untuk areal yang alang-alangnya sangat padat perlu dibakar dulu untuk mengurangi pemakaian racun alang-alang dan 2 – 3 minggu kemudian setelah alang-alang tumbuh kembali dan mencapai tinggi ± 30 cm baru dilakukan penyemprotan. Sebaiknya penyemprot dibagi atas tim yang terdiri atas beberapa orang tergantung alat yang dipakai dan memiliki anak sendiri.
- Setelah penyemprotan bahaya api perlu dijadikan perhatian. Rotasi penyemprotan pertama dan kedua diikuti dengan wipping perlu dijaga sebaik baiknya.

Ada dua macam alat semprot yang dapat dipakai yaitu alat semprot gendong (*knapsacksprayer*) dan alat semprot bermesin (*powersprayer*). Perbedaan keduanya adalah :

1) Alat semprot gendong

- Pemakaian air lebih sedikit, pemilihan lokasi lebih mudah
- Pemakaian tenaga kerja lebih banyak sehingga untuk daerah yang langka tenaga kerja kurang efisien dan lebih lambat.

2) Alat semprot bermesin

- Pemakaian tenaga lebih sedikit, kapasitas lebih tinggi dan pengaturannya lebih mudah.
- Membutuhkan air lebih banyak, kurang merata, sehingga akan lebih banyak menggunakan *spot spraying*.

Satu tim penyemprot gendong biasanya merupakan 1 mandoran terdiri dari 12 orang penyemprot, 6 pemikul air dan 2 pencampur, pengisi dan pemindah drum, dapat menyelesaikan 2,5 – 3 ha/hari. Satu tim penyemprot bermesin terdiri dari 1 orang pengawas mesin, 2 orang penyemprot dan 4 pemindah pipa (selang), dapat menyelesaikan minimal 3 ha/hari.

Untuk pekerjaan ini maka perlu disediakan drum tempat air dan pompa pengisap air yang kecil kapasitasnya. Herbisida yang digunakan tergantung pada ketersediaannya. Tabel 2.1. memberikan contoh pemakaian herbisida dilengkapi dengan cara aplikasi, dosis aplikasi, dan kebutuhan air per ha.

Tabel 2.1. Penggunaan herbisida dengan cara aplikasi, dosis, dan kebutuhan airnya

Herbisida	Perlakuan	Dosis (l/ha)	Air (l/ha)	Konsentrasi (%)
Glyphosate	Semprot 1	2,80 l	8.000	0,75 - 1,00
	Spot Wiping	0,60 l		
Dalapon	Semprot -1	8,4 kg	1.000	1,00 - 1,50
	Semprot -2	8,4 kg	1.000	
	Semprot -3	4,2 kg	500	
	Wiping			

Penyemprotan *Glyphosate*, jika berhasil cukup sekali, diikuti *spot spraying* selama 3 minggu. Air yang dipergunakan harus bersih. Selanjutnya dilakukan pemburuan lalang dengan *wiping* sebulan sekali. Dengan Dalapon diperlukan 3 x penyemprotan selang 3 minggu, dan selanjutnya dengan *wiping*. Penggunaan *Glyphosate* maupun Dalapon ini

dengan *wiping* sebulan sekali. Dengan Dalapon diperlukan 3 x penyemprotan selang 3 minggu, dan selanjutnya dengan *wiping*. Penggunaan Glyphosate maupun Dalapon ini dapat dihemat jika faktor efisiensi diperhatikan dengan baik. Penggunaan Assault 4, 6 dan 8 liter dibandingkan dengan 6 liter produk Round Up menunjukkan tidak ada keracunan pada tanaman kelapa sawit setelah 4 hari, 6 hari dan 8 hari penyemprotan.

Untuk areal konversi dari tanaman lain atau eks kelapa sawit caranya juga sama yaitu jika mungkin dipilih cara mekanis dan yang tidak memungkinkan dengan khemis. Untuk areal eks kelapa sawit (*replanting*), sebaiknya dilakukan dengan mekanis karena dengan cara ini akar kelapa sawit dapat terangkat ke atas dan pengolahan tanah akan memperbaiki sifat fisik tanah. Pekerjaan ini didahului dengan meracun pokok dengan membuat lobang pada batang setinggi 1 m dari tanah dan memasukkan racun pohon kedalamnya. Racun pohon *Trixon* 100 sebanyak 1 atau 2 liter *Trixon* dicampur 19 liter solar, dimasukkan kedalam batang sebanyak 50 cc/pokok. Sebelum pokok tua didorong maka sekeliling pokok dibuat lobang melingkar pada jarak 30 cm dari pokok. Lobang selebar 20 cm dan dalam 50 cm dibuat agar akar terpotong dan sewaktu didorong turut terangkat keatas. Setelah penumbangan maka pekerjaan lainnya adalah merumpuk merencek dan membakar seperti telah dikemukakan diatas. Peracunan dimaksud adalah agar pohon cepat mati dan membusuk supaya *Oryctes* tidak dapat berkembang

Untuk menghemat biaya pada areal eks karet misalnya tidak dilakukan pembongkaran tunggul demikian pula dengan pengolahan tanah, karena selama menjadi kebun karet gangguan fisik tanah tidak begitu besar dibandingkan kelapa sawit. Pada eks kelapa sawit pengolahan tanah ini dianjurkan sekaligus untuk mengurangi kemungkinan infeksi jamur *Ganoderma*.

3.5. PEMBUKAAN LAHAN PEMBIBITAN & INFRASTRUKTUR

Lokasi pembibitan diusahakan sebersih mungkin dengan mendongkel pangkal batang tanaman yang telah ditebang, sehingga lokasi pembibitan bebas dari tunggul dan tumbuhan. Buldozer dapat digunakan membongkar tunggul tumbuhan besar dan mengumpulkan lapisan tanah bagian atas yang diperlukan untuk pengisian kantong plastik (polibeg) sebagai media pembibitan. Demikian juga halnya dalam pembukaan lahan untuk fasilitas infrastruktur, buldozer juga dibutuhkan untuk kegiatan menimbun dan meratakan areal.

Areal Pembibitan
Harus Bersih Dari
Tunggul Kayu Dan
Tumbuhan Lainnya

4. PEMBUKAAN LAHAN TANAH GAMBUT

Areal calon kebun yang didominasi oleh tanah gambut memerlukan pengelolaan air secara khusus, sehingga kerusakan lahan dapat dihindari. Pengeringan lahan gambut yang terlalu intensif dan cepat dapat mengakibatkan tanah gambut mengering dan mengkerut tidak balik (*irreversible shrinkage*). Pada keadaan tersebut tanah gambut mudah terbakar dan sulit menyerap air.

Oleh sebab itu, pengelolaan air harus disesuaikan dengan tingkat pelapukan bahan gambut. Lapisan bahan gambut yang masih mentah (terutama fibrik) harus selalu berada di bawah permukaan air karena gambut ini mudah mengkerut. Atas dasar hal tersebut secara umum permukaan air tanah harus dipertahankan pada kedalaman antara 70 - 75 cm dari permukaan tanah. Untuk dapat mempertahankan muka air tersebut, maka saluran-saluran drainase harus selalu dipenuhi dengan air pada kedalaman yang diinginkan dari permukaan tanah. Pada tanah gambut yang lebih matang (*saprist*) dan yang tercampur dengan bahan mineral (*Fluvaquentic Troposaprist*), pengaturan permukaan air yang lebih dalam masih memungkinkan.

Tahapan pembukaan lahan gambut adalah sebagai berikut:

4.1. PEMBANGUNAN SALURAN BATAS

- Pembangunan saluran keliling (*periphere drain*) sebagai saluran batas areal yang akan direklamasi.
- Saluran batas berfungsi mengatur permukaan air tanah dan juga merupakan saluran utama dengan lebar atas 4 meter, lebar bawah 3 m dengan kedalaman 2-3 meter.
- Saluran batas dibangun 1 tahun sebelum penebangan hutan.

Saluran batas merupakan parit drainase di sekeliling areal yang berfungsi untuk mengeluarkan air ke parit pembuangan (outlet)

4.2. PEMBUKAAN HUTAN

Mengimbas

- Menebas semak belukar dan pohon kecil (*under brushing*) dengan $\varnothing < 2,5$ cm.
- Penebasan dilakukan secara manual.

Penebangan Pohon

- Penebangan pohon dilakukan dengan cara mekanis menggunakan *chainsaw*.
- Diusahakan jatuhnya pohon searah untuk memudahkan

Pembukaan lahan pada tanah gambut biasanya dilakukan dengan **tanpa bakar** karena tanah gambut mudah terbakar

- Tinggi pemotongan pohon di atas permukaan tanah:
 - Ø < 15 cm setinggi 15 cm
 - Ø 15 - 30 cm setinggi 30 cm
 - Ø 30 - 75 cm setinggi 60 cm
 - Ø 75 - 150 cm setinggi 90 cm
 - Ø > 150 cm setinggi 150 cm
- Dahan dan ranting dipotong-potong sepanjang ± 5 m dan ditumpukkan di atas batang/tunggul kayu.
- Perumpukan dilakukan setelah pemancangan jalur perumpukan.
- Rumpukan diletakkan selang 2 baris tanaman dan searah dengan barisan tanaman.

Sistem Drainase

- Parit drainase terdiri dari saluran primer, sekunder dan tersier.
- Ukuran saluran drainase :

Jenis saluran	Lebar (m)		Kedalaman (m)
	Atas	Bawah	
Primer	3,0 - 6,0	1,2 - 1,8	1,8 - 2,5
Sekunder	1,8 - 2,5	0,6 - 0,9	1,2 - 1,8
Tersier	1,0 - 1,2	0,5 - 0,6	0,9 - 1,0

Saluran Primer

- Saluran primer berfungsi mengalirkan air langsung ke daerah pembuangan akhir antara lain sungai, kanal.
- Saluran primer dapat berupa sungai kecil alami yang dibersihkan atau berupa saluran baru.
- Membangun benteng dan pintu air pada areal pasang surut.

Saluran Sekunder

- Saluran sekunder bermuara ke saluran primer.
- Saluran sekunder berfungsi menampung air dari saluran tersier dan juga sebagai batas blok.
- Jarak antar saluran sekunder adalah 400-500m dengan panjang tergantung pada keadaan areal.

Sistem drainase pada lahan gambut merupakan faktor penting untuk mengatur tinggi muka air tanah.

Sistem drainase terdiri atas saluran primer, saluran sekunder saluran tersier

Tanah gambut bila mengkerut tidak akan balik

Saluran Tersier

- Saluran tersier bermuara ke saluran sekunder.
- Saluran tersier berfungsi mengalirkan air ke saluran sekunder dan menampung air dari areal tanaman.
- Interval saluran tersier tergantung kondisi drainase di lapangan, maksimum satu saluran untuk dua baris tanaman.

Pembangunan Jalan

- Pondasi jalan berasal dari tanah galian, sedangkan perataan dan pemadatan menggunakan alat berat.
- Pemadatan jalan dapat dilakukan dengan penyusunan batang kayu (gambangan) berdiameter 7-10 cm.
- Gambangan ditimbun dengan tanah mineral setebal 20-30 cm kemudian diratakan dan dipadatkan.
- Pembuatan jalan panen sebagai sarana angkut buah dilakukan bersamaan dengan pemadatan jalur tanam.
- Alternatif lain untuk pengangkutan buah dari lapangan ke pabrik adalah membangun jaringan rel kereta mini (muntik).

Pembangunan jalan pada lahan gambut memerlukan teknik yang khusus. Pondasi berasal dari tanah galian (mineral).

Pemadatan Jalur Tanaman

- Pemadatan jalur tanaman diperlukan agar akar tanaman dapat menjangkar kuat didalam tanah, sehingga mengurangi kecenderungan tumbuh miring atau rebah.
- Setiap jalur tanam dilakukan pemadatan dengan cara mekanis.

Pemadatan jalur tanaman dilakukan dengan excavator, bermanfaat agar tanaman tidak tumbuh miring.

Penanaman

- Kerapatan pohon kelapa sawit yang dianjurkan ialah 143 pohon/ha atau dengan jarak tanam 9,0 m segitiga sama sisi.
- Jika jalur tanaman dipadatkan, kelapa sawit ditanam dengan ukuran lubang tanam 50 x 50 x 50 cm.
- Jika jalur tanam tidak dipadatkan, kelapa sawit ditanam dengan sistem lubang dalam lubang (*hole in hole planting*) dengan ukuran lubang luar 100 x 100 x 50 cm dan lubang dalam 50 x 50 x 50 cm.

Penanaman pada lahan gambut dilakukan dengan sistem lubang dalam lubang agar tanaman tidak tumbuh miring.

dengan ukuran lubang luar 100 x 100 x 50 cm dan lubang dalam 50 x 50 x 50 cm.

- Tunggul kayu yang terletak tepat di lubang tanaman dibongkar, jika tunggul tidak dapat dibongkar, lubang tanam dapat digeser searah dengan baris tanaman.
- Pupuk dasar yang digunakan di lubang tanaman adalah 15 g CuSO_4 , 15 g ZnSO_4 , 400 g RP dan 200 g Kapur Pertanian.

Pengelolaan Tata Air

- Mengatur dan mempertahankan tinggi permukaan air tanah di areal pertanian.
- Pembuatan pintu air ditempat-tempat tertentu, seperti di pertemuan saluran primer dengan sungai, pertemuan saluran primer dengan saluran sekunder.
- Pintu air dibuat secara otomatis dapat membuka dan menutup. Jika permukaan air di areal pertanian lebih tinggi pintu air otomatis terbuka, dan sebaliknya jika permukaan air di areal pertanian lebih rendah pintu tertutup.

Pengaturan air di saluran drainase disesuaikan dengan kedalaman permukaan air tanah di lapangan, yang dipertahankan pada kedalaman 60-80 cm.



Gambar 2-10 Jalur tanaman yang telah dipadatkan



Gambar 2-11. Alat membuat lubang dalam lubang

5. PENGAWETAN TANAH

Kondisi topografi areal yang bergelombang mengharuskan dibangunnya bangunan konservasi tanah/air yang memadai. Selain bermanfaat sebagai alat konservasi tanah/air, bangunan ini juga mempunyai peranan penting dalam kelancaran kegiatan pemeliharaan dan panen kelapa sawit. Ketiadaan bangunan konservasi tanah/air sering merupakan penyebab rusaknya struktur tanah, drainase terhambat dan kurang efektifnya pemupukan dan

perawatan tanaman, tidak terlaksananya panen secara benar, serta sulitnya pengawasan kebun.

Kerusakan tanah terutama disebabkan oleh erosi permukaan akibat proses pemindahan tanah lapisan atas yang kaya akan unsur hara dari suatu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Hal ini menimbulkan kerugian yang sangat besar karena dapat menurunkan produktivitas tanaman. Besarnya erosi antara lain dipengaruhi oleh keadaan tanah, curah hujan, topografi, vegetasi dan tindakan manusia dalam pembukaan areal. Erosi yang terjadi secara berkelanjutan akan menyebabkan kerusakan tanah yang sulit untuk diperbaiki kembali. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah erosi adalah dengan pengawetan tanah.

Pengawetan tanah meliputi pengawetan tanah secara fisik, kimia, maupun biologi. Pada umumnya pengawetan tanah secara kimia tidak banyak dilakukan karena memerlukan biaya yang tinggi. Berikut akan diuraikan pengawetan tanah secara fisik dan biologi.

Pengawetan tanah pada dasarnya merupakan upaya untuk *mengurangi kerusakan tanah lapisan atas oleh erosi*. Besarnya erosi dipengaruhi oleh keadaan tanah, curah hujan, topografi, vegetasi dan tindakan manusia. Pengawetan tanah dapat dilakukan secara fisik, kimia dan biologi.

5.1. PENGAWETAN TANAH SECARA FISIK

Pengawetan tanah secara fisik dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah secara mekanis. Tindakan pengawetan tanah secara mekanis ini dilakukan di areal dengan bentuk wilayah berombak sampai berbukit dengan kemiringan lereng 8-30% yaitu dengan pembuatan teras kontour, teras individu, (tapak kuda) dan rorak. Penentuan cara pengawetan tanah didasarkan atas kemiringan lereng sebagai berikut:

- Datar - berombak, kemiringan lereng : $< 8\%$
- Berombak - bergelombang, kemiringan lereng : $8 - 15\%$
- Bergelombang - berbukit, kemiringan lereng : $15 - 30\%$
- Berbukit - bergunung, kemiringan lereng : $> 30\%$

5.2. RORAK/BENTENG

- Rorak dibuat setiap 12 - 24 meter untuk kemiringan lereng 8 - 30%.
- Rorak dibuat dengan ukuran lebar 50 cm dengan kedalaman 60 cm. Masing-masing rorak mempunyai panjang 4 meter yang disambung satu sama lain dengan penyekat antar galian sepanjang 30 cm. Sebelum pembuatan, areal yang akan dibuat rorak/benteng

terlebih dahulu dipancang sehingga seluruh rorak yang akan dibuat berada pada titik ketinggian yang sama (*water pass*).

- Benteng dibuat dengan jarak 10 cm dari bibir rorak. Ukuran benteng : Lebar 40 cm, tinggi 30 cm, berbentuk trapesium. Benteng harus dipadatkan dan dipukul dengan alat dari kayu balok atau papan tebal.

5.3. PEMBUATAN PARIT DRAINASE

Parit drainase dibuat pada lahan yang memiliki kemiringan lereng datar sampai berombak (<8%) atau lahan yang memiliki drainase terhambat sampai tergenang. Parit drainase ini berperan untuk

- Mencegah supaya air tidak tergenang di lapangan
- Menurunkan permukaan air tanah sehingga perkembangan akar tanaman tidak terganggu.
- Mencegah pencucian pupuk.

Terdapat beberapa jenis parit drainase, antara lain : (a) *field drain*, (b) *collection drain*, (c) *main drain*, (d) *out-let drain* (parit pembuang keluar), dan (e) parit jalan (Tabel 2). Seluruh parit drainase ini sebaiknya sudah dibangun sebelum penanaman kelapa sawit dilaksanakan. Hal tersebut dimaksudkan agar tanaman kelapa sawit dapat tumbuh optimal, diusahakan permukaan air tanah berada pada kedalaman ≥ 80 cm dari permukaan tanah. Untuk mendapatkan kapasitas kerja yang tinggi, pembukaan saluran umumnya dilakukan secara mekanis.

Tabel 2.2. Ukuran berbagai jenis parit yang diperlukan

Jenis-jenis Parit	Lebar (m)		Dalam (m)
	Permukaan	Dasar	
<i>Field drain</i>	1,5	0,5	1,2
<i>Collection drain</i>	2,0	0,6	1,5
<i>Main drain</i>	3,0	1,0	1,5
<i>Out let drain</i>	3,0	1,0	2,0
Parit jalan	0,6	0,4	0,5

5.4. PENGAWETAN TANAH SECARA BIOLOGI

Pengawetan tanah secara biologi yang umum dilakukan adalah dengan menanam tanaman penutup tanah (TPT; *legume cover crop* = LCC). Penanaman TPT dilakukan sebelum penanaman tanaman kelapa sawit. Beberapa manfaat TPT antara lain: menekan

pertumbuhan gulma, melindungi tanah terhadap penyinaran langsung sinar matahari, melindungi tanah dari tetesan langsung air hujan, mengurangi aliran permukaan, dan menjaga kelembaban tanah. Adapun beberapa syarat tanaman penutup tanah adalah .

- TPT tersebut bukan menjadi pesaing bagi tanaman kelapa sawit dalam pemanfaatan ruang tumbuh, unsur hara dan sinar matahari;
- TPT tersebut mudah diperbanyak;
- TPT bukan merupakan tanaman inang hama/penyakit tanaman kelapa sawit;
- TPT mampu tumbuh cepat, tahan kekeringan, naungan dan dapat menekan pertumbuhan gulma
- TPT mampu menghasilkan bahan organik yang banyak.

Contoh tanaman penutup tanah antara lain adalah

- *Peuraria javanica* (PJ)
- *Calopogonium mucunoides* (CM)
- *Centrosema plumea* (CPL)
- *Calopogonium caeruleum* (CC)
- *Centrocema pubescens* (CP)

Pengawetan tanah secara fisik dilakukan dengan membangun teras kontur, teras individu dan rorak pada areal berombak berbukit pada areal yang berdrainase jelek

Pengawetan tanah secara biologi adalah dengan cara menanam tanaman penutup tanah (*legume cover crop/LCC*)

6. PEMBUATAN JALAN, JEMBATAN & GORONG-GORONG

6.1. JALAN

Jalan di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan sejak dari pembukaan kebun sampai tanaman menghasilkan. Jalan pada perkebunan kelapa sawit sebaiknya dalam keadaan baik sepanjang tahun sehingga kondisi jalan tidak menjadi penghambat untuk pengangkutan tandan buah segar (TBS), pupuk, peralatan, dan lain-lain. Pengerasan jalan untuk angkutan TBS harus dilaksanakan pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM), sementara pada periode tanaman menghasilkan (TM), kegiatan untuk jalan hanya bersifat pemeliharaan saja. Pengerasan jalan pada umumnya dapat dilakukan dengan batu, pasir-batu (sirtu) ataupun dengan batu-latent. Khusus pembuatan jalan pada lahan gambut, disarankan dilakukan penimbunan dengan tanah mineral terlebih dahulu sebelum dikeraskan dengan pasir/batu.

Sistem jaringan jalan di kebun merupakan salah satu faktor yang penting dalam menunjang dan menjamin kelancaran pengangkutan terutama bahan-bahan keperluan pemeliharaan tanaman, pengumpulan/pengangkutan hasil serta pengontrolan. Perencanaan pembukaan jaringan jalan harus disesuaikan dengan topografi dan kebutuhan di lapangan. Berdasarkan fungsinya, jaringan jalan pada pertanaman kelapa sawit terdiri 3 jenis yaitu :

1) Jalan utama (*Main Road*)

- Letak : di dalam atau di luar lokasi kebun
- Waktu : pembentukan jalan dan peningkatan badan jalan (dikeraskan) pada masa TBM. Pelaksanaan pengerasan pada TBM I sekitar 40%, TBM II dan TBM III masing-masing 40% dan 20%.
- Konstruksi : badan jalan dikeraskan dengan sirtu/batu belah 5/7 dengan ketebalan 7 cm, lebar jalan 6 m.

2) Jalan produksi (*Collecting Road*)

- Letak : posisi jalan terdapat di dalam blok tanaman dan berfungsi sebagai tempat pengumpul hasil/produksi yang dihasilkan dari tanaman di blok.
- Waktu : pembangunan jalan dilakukan pada tahun 0, sementara pengerasan jalan dilaksanakan pada periode TBM.
- Konstruksi : pengerasan badan jalan dilakukan dengan sirtu/batu belah 5/7 dan tebal lapisan 7 cm, lebar jalan 5 m

3) Jalan kontrol (*Control Road*)

- Letak : di dalam areal tanaman dengan arah silang Utara – Selatan dan Timur – Barat.
- Waktu : pembuatan jalan pada saat TBM I Semester I
- Konstruksi : lebar jalan 3-4 meter, konstruksi dicangkul/diratakan, kondisi tetap bersih

6.2. JEMBATAN DAN GORONG-GORONG

Pada daerah yang terdapat aliran-aliran sungai, pembuatan jaringan jalan diusahakan melalui bagian sungai yang tersempit agar pembangunan jembatan lebih mudah dan efisien. Pada sungai kecil dan dangkal cukup dibuat gorong-gorong. Pada tempat-tempat yang rendah dan tempat penyaluran air dari parit agar dibuatkan gorong-gorong sesuai dengan ukuran parit. Jenis gorong-gorong yang umumnya digunakan adalah gorong-gorong yang terbuat dari semen, akan tetapi jika memungkinkan disarankan agar menggunakan gorong-gorong yang terbuat dari PVC.

Tanah timbunan gorong-gorong minimal harus setebal gorong-gorong, agar jangan pecah jika dilalui kendaraan. Sebagai contoh gorong-gorong dengan ukuran 60 cm ditimbun dengan tanah minimal 60 cm. Jalan dan tanah di atas gorong-gorong harus rata.

PERTANYAAN REVIEW

1. Apakah tujuan pembukaan lahan dan apa yang perlu dilaksanakan sebelum pembukaan lahan dilakukan?
2. Pembangunan jaringan jalan pada perkebunan kelapa sawit harus dilakukan pada saat pembukaan lahan. Jelaskan!
3. Pembukaan lahan dengan cara bakar sudah dilarang dan disarankan dengan cara tanpa bakar. Sebutkan alasan dan kesulitan apa yang dihadapi.
4. Jelaskan secara singkat pembukaan lahan gambut dengan cara tanpa bakar.

BAB 3: BAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan bahan tanaman kelapa sawit unggul hasil pemuliaan telah sangat membantu kontribusi yang cukup besar dalam upaya mendukung pengembangan kelapa sawit di Indonesia. Ketersediaan bahan tanaman dapat dilihat dari peningkatan produksi minyak kelapa sawit yang sangat signifikan selama 20 tahun terakhir. Sebagai gambaran, angka produksi minyak kelapa sawit Indonesia pada tahun 1978 sebesar 501.294 ton (Tanjung, 1999), dan meningkat lebih dari 5.000.000 ton pada tahun 1998. Peningkatan hasil kelapa sawit yang didukung oleh ketersediaan bahan tanaman yang unggul menjadikan Indonesia sebagai produsen minyak kelapa sawit terbesar kedua setelah Malaysia (D'Amato, 1998).

Disusun Oleh :

Dr Dwi Asmono
Dr A. Razak Purba
Ir Edy Suprianto
Ir Yurna Yenni
Ir Akiyat

2. STRATEGI PENANGANAN BAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT DI PEMBIBITAN DAN LAPANG

2.1. PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Sesuai sifat dan teguhan pertumbuhan adalah merupakan sifat yang ada dan perlu untuk kelapa sawit yang ada agar tumbuh merupakan salah satu tanaman yang sangat penting dalam hal produksi yang tinggi. Tanaman kelapa sawit yang unggul akan menghasilkan minyak kelapa sawit yang banyak dan berkualitas. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pembibitan dan penanaman kelapa sawit. Hal ini dapat diartikan sebagai pengelolaan bahan tanaman yang baik dan benar, seperti pemrosesan hingga ke penanaman di lapang, akan memberikan jaminan bagi peningkatan produksi. Melalui penerapan kultur teknis sesuai standar, seluruh potensi yang dimiliki oleh bahan tanaman akan dapat diperoleh. Untuk mendukung upaya pengelolaan bahan tanaman secara baik dan benar diperlukan informasi yang lengkap mengenai karakter bahan tanaman dan strategi dalam pengelolannya.

BAB 3: BAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT

1. PENDAHULUAN

Keberadaan bahan tanaman kelapa sawit unggul hasil pemuliaan telah diakui memberikan kontribusi yang cukup besar dalam upaya mendukung pengembangan industri kelapa sawit di Indonesia. Kontribusi bahan tanaman dapat dilihat dari peningkatan produksi minyak kelapa sawit yang sangat signifikan selama 20 tahun terakhir. Sebagai gambaran, tingkat produksi minyak kelapa sawit Indonesia pada tahun 1978 sebesar 501.284 ton (Tondok, 1998), dan meningkat lebih dari 5.000.000 ton pada tahun 1998. Pertambahan luas areal kelapa sawit yang didukung oleh ketersediaan bahan tanaman yang unggul menjadikan Indonesia sebagai penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua setelah Malaysia (Pamin, 1998).

Sebagai salah satu modal dasar industri perkebunan, bahan tanaman kelapa sawit berperan dalam menentukan keberhasilan suatu usaha perkebunan. Sinergi antara pengelolaan bahan tanaman unggul dan perlakuan kultur teknis yang benar akan membawa usaha suatu perkebunan kepada pencapaian hasil yang optimal. Hal ini dapat dimengerti bahwa pengelolaan bahan tanaman kelapa sawit yang baik dan benar, sejak pemesanan hingga ke penanaman di lapang, akan memberikan jaminan bagi kepastian produksi. Melalui perlakuan kultur teknis sesuai standar, seluruh potensi yang dimiliki oleh bahan tanaman akan dapat diperoleh. Guna mendukung upaya pengelolaan bahan tanaman secara baik dan benar diperlukan informasi yang lengkap mengenai karakter bahan tanaman dan strategi dalam pengelolaannya.

2. STRATEGI PENANGANAN BAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT DI PEMBIBITAN DAN LAPANG

2.1. PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Sasaran akhir dari kegiatan pembibitan adalah menyediakan bibit yang asli dan jagur. Bibit kelapa sawit yang asli dan jagur tersebut merupakan salah satu jaminan untuk memperoleh kebun dengan produktivitas yang tinggi. Keaslian dan kejaguran bibit dapat diperoleh apabila kecambah (*germinated seeds*) berasal dari produsen kecambah yang ditunjuk pemerintah dan proses pembibitan dilakukan dengan benar. Bibit palsu dan

berkualitas rendah yang ikut tertanam ke lapangan akan mengurangi keuntungan yang akan diraih pekebun.

2.2. BAHAN TANAMAN

Bahan tanaman yang dipergunakan adalah kecambah yang dikeluarkan oleh produsen benih yang ditunjuk oleh pemerintah, salah satunya adalah Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Varietas yang dikeluarkan adalah hibrida F1 yang berasal dari persilangan Dura dengan Pisifera (D x P), yang disebut juga varietas Tenera. Potensi produksi varietas ini mencapai 6,0 - 7,5 ton CPO/ha/tahun, dengan rendemen minyak mencapai 24%.

2.3. KEBUTUHAN KECAMBAH KELAPA SAWIT

Berdasarkan kerusakan kecambah selama transportasi, kematian selama di pembibitan, dan seleksi dan prosentase angka sulaman di lapangan, maka jumlah kebutuhan kecambah kelapa sawit ditentukan dengan memperhitungkan beberapa hal sebagai berikut:

- | | |
|---|--------|
| (a) Kecambah di pembibitan awal | = 100% |
| Rusak selama transportasi | = 4% |
| Ditanam di pembibitan awal | = 96% |
| Mati dan lain-lain di pembibitan awal | = 4% |
| Seleksi di pembibitan awal | = 4% |
| Bibit siap salur ke pembibitan utama | = 88% |
| (b) Bibit ditanam di pembibitan utama | = 88% |
| Mati dan lain-lain di pembibitan utama | = 3% |
| Seleksi I | = 5% |
| Seleksi II | = 3% |
| Seleksi III | = 2% |
| Bibit siap salur (ex. pembibitan utama) | = 75% |
| (c) Persentase kematian bibit setelah ditanam di lapangan bervariasi bergantung kondisi areal dan lingkungannya. Apabila tidak terjadi <i>force majeure</i> diasumsikan kematian bibit sebesar 10%. | |
| (d) Berdasarkan perhitungan a dan b maka kebutuhan kecambah untuk 1 ha tanaman dengan kerapatan tanaman 130 pohon/ha adalah : | |

$$\text{Kebutuhan kecambah} = \frac{(130 + 13) \times 100 \text{ GS}}{75} = 186 \text{ kecambah/ha}$$

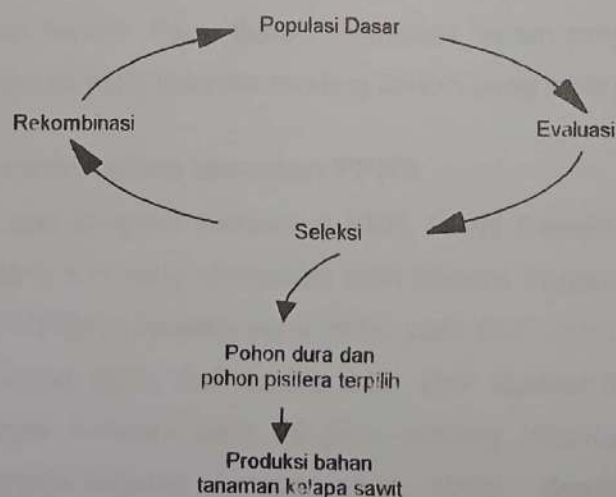
2.4. PEMESANAN KECAMBAH

Pemesanan kecambah kelapa sawit disarankan dilakukan 1 tahun atau paling lambat enam bulan sebelum bibit tersebut diperlukan.

3. GAMBARAN UMUM BAHAN TANAMAN PPKS

3.1. PROSEDUR PEMULIAAN

Bahan tanaman kelapa sawit dihasilkan melalui proses pemuliaan (seleksi) yang panjang dan berkesinambungan. Untuk menghasilkan bahan tanaman kelapa sawit unggul digunakan dua prosedur seleksi, yaitu *reciprocal recurrent selection (RRS)* dan *family and individual palm selection (FIPS)*. Pada setiap prosedur seleksi melibatkan dua populasi dasar, yaitu populasi dura dan populasi tenera/pisifera. Proses seleksi dilakukan melalui pengujian persilangan di antara dua populasi tersebut. Persilangan terbaik dari hasil pengujian tersebut untuk selanjutnya direproduksi guna kepentingan produksi bahan tanaman. Secara umum, dalam setiap prosedur seleksi dilakukan beberapa tahapan kegiatan, mencakup pembangunan populasi dasar, tahap evaluasi, tahap seleksi, dan tahapan rekombinasi untuk pembangunan populasi yang baru. Skema umum pemuliaan kelapa sawit yang saat ini telah dan sedang dilaksanakan oleh PPKS disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skema umum tahap kegiatan pemuliaan kelapa sawit dengan metode RRS

3.2. Kriteria Seleksi

Dalam melakukan seleksi terhadap tetua dura dan tetua pisifera untuk kepentingan produksi bahan tanaman, PPKS menggunakan beberapa kriteria utama. Kriteria tersebut antara lain :

1. *Tingkat produksi minyak*

Tingkat produksi minyak (CPO) tetap menjadi kriteria utama dalam pemilihan persilangan untuk produksi bahan tanaman kelapa sawit. Suatu persilangan DxP dapat dipilih sebagai persilangan terbaik bila memiliki tingkat produksi minyak di atas 6.0 ton/ha/tahun. Penentuan tingkat produksi minyak pada setiap persilangan yang diuji didasarkan kepada hasil pengamatan selama periode 10 tahun terhadap komponen produksi (jumlah tandan dan bobot tandan) dan hasil analisis tandan.

2. *Laju pertumbuhan meninggi*

Karakter lain yang dijadikan sebagai acuan dalam seleksi persilangan adalah laju pertumbuhan meninggi. PPKS telah melakukan seleksi terhadap persilangan yang memiliki laju pertumbuhan meninggi yang lambat. Suatu persilangan dengan laju pertumbuhan meninggi > 85 cm/tahun tidak dijadikan sebagai persilangan terpilih.

3. *Rentang kanopi tanaman*

Sama halnya dengan sifat pertumbuhan meninggi, dalam seleksi persilangan, PPKS juga memfokuskan untuk merakit bahan tanaman dengan tajuk yang lebih pendek. Hal ini berkaitan dengan upaya meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit melalui peningkatan kerapatan tanam. Peningkatan kerapatan tanam membawa implikasi kepada kebutuhan bahan tanaman yang memiliki rentang kanopi yang lebih pendek.

3.3. Ragam dan potensi bahan tanaman PPKS

Sebagai hasil dari program pemuliaan RRS, Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) telah merilis 6 varietas D x P yang ditetapkan oleh Menteri Pertanian (Surat keputusan No. 312-317/Kpts/TP.240/4/1985). Varietas yang dirilis, yaitu DxP AVROS (RS), DxP Bah Jambi (BJ), DxP Dolok Sinumbah (DS), DxP La Me (LM), DxP Marihat (MA), dan DxP Yangambi (YA). Ke-enam varietas tersebut saat ini juga sedang 'diperbaharui dan ditingkatkan' potensinya melalui seleksi lanjutan (Asmono *et al.*, 1999). Berdasarkan hasil seleksi dari program FIPS, PPKS telah merilis dua varietas kelapa sawit yang dikenal sebagai Dy x P Sungai Pancur 1 (SP1) dan DxP Sungai Pancur 2. Selain ke-8 varietas tersebut, PPKS juga telah mempersiapkan varietas DxP baru yang akan dirilis dalam waktu dekat. Varietas ini

menggunakan beberapa pisifera hasil rekombinasi, seperti DxP Marihat*Rispa, DxP Rispa*Bah Jambi, DxP Marihat*Nifor, dan DxP Dolok Sinumbah* Nifor.

Secara umum berdasarkan hasil pengujian keturunan yang dilakukan di areal dengan kelas kesesuaian lahan I dan kerapatan tanam 130 pohon/ha, beberapa varietas unggul kelapa sawit yang diproduksi oleh PPKS dapat menghasilkan minyak (CPO) hingga 7,9 ton/ha/tahun. Meskipun terdapat variasi pada *trend* produksi tahunan di antara varietas, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan bila ditinjau dari aspek produksi kumulatif.

Untuk mengetahui potensi setiap persilangan yang akan disalurkan kepada para pengguna, PPKS melakukan pengujian keturunan di berbagai wilayah setiap tahun. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada periode 1974-1978 (pemuliaan siklus pertama) telah diperoleh gambaran potensi produksi kelapa sawit yang saat ini dimiliki oleh PPKS. Keragaan potensi produksi dari persilangan terbaik hasil pemuliaan siklus pertama disajikan pada Tabel 3.1. Pada saat ini, pemuliaan kelapa sawit di PPKS tengah memasuki akhir siklus kedua. Kegiatan evaluasi untuk menentukan persilangan terpilih yang akan direproduksi untuk produksi bahan tanaman saat ini masih terus dilaksanakan oleh unit pemuliaan tanaman.

Tabel 3.1. Keragaan produksi persilangan terbaik pada pemuliaan siklus pertama

No Percobaan	Tahun Tanam	Persilangan	Ornisi pisifera	Jumlah tandan/pohon	Bobot per tandan (kg)	TBS (ton/ha)	Mesok (rp/ buah %)	OER (%)	CPO (ton/ha)	Pertumbuhan meninggi (cm/tahun)
BO 02 S	1974	PA 123 D x BJ 221 P	Bah Jambi	10,4	20,4	27,98	84,2	23,9	6,6	85
BO 05 S	1975	MA 284 D x MA 313 P	Marihat	10,9	21,4	29,47	84,0	22,6	6,6	67
BO 06 S	1975	MA 284 D x MA 313 P	Marihat	12,7	19,8	32,08	85,1	24,0	7,7	78
BO 07 S	1975	PA 99 D x BJ 217 P	Bah Jambi	12,8	18,7	30,56	83,7	23,7	7,2	81
BO 09 S	1976	DA 128 D x LM 7 T	La Me	15,4	16,6	12,73	82,7	22,4	7,3	68
BO 11 S	1976	BJ 169 D x RS 14 P	Rispa	13,9	17,2	30,70	88,0	25,1	7,7	66
BO 12 S	1976	DS 29 D x RS 11 P	Rispa	9,2	21,1	24,59	87,3	24,8	6,1	65
BO 16 S	1977	TI 221 D x RS 4 T	Rispa	12,0	19,1	30,15	86,5	24,5	7,3	83
BO 17 S	1977	PA 131 D x MA 321 P	Marihat	12,0	21,4	29,07	85,3	23,4	6,7	79
BO 18 S	1978	BJ 170 D x RS 7 T	Rispa	10,9	20,5	29,07	83,4	23,5	6,8	76
BO 19 S	1977	BJ 37 D x RS 2 T	Rispa	13,5	17,1	29,75	89,0	25,1	7,2	70
BO 27 S	1978	DS 30 D x DS 247 P	Dosin	12,4	17,0	26,12	82,0	22,7	6,3	59
BO 28 S	1978	BJ 169 D x RS 14 P	Rispa	12,4	17,8	29,61	87,4	25,6	7,5	69
BO 30 S	1978	BJ 439 D x DS 76 P	Dosin	10,3	19,4	25,94	86,0	26,2	6,8	71
BO 31 S	1978	BJ 345 D x DS 69 P	Dosin	11,9	18,1	28,12	82,8	24,5	6,9	78
BO 34 S	1978	DS 139 D x DS 76 P	Dosin	11,8	19,1	26,93	86,5	26,6	7,7	88
BO 35 S	1979	BJ 7 D x LM 2 T	La Me	13,7	17,3	30,97	82,6	25,7	7,9	55
BO 36 S	1978	DS 29 D x LM 451 T	Yangambi	11,8	19,0	29,75	84,3	24,3	7,2	69

Keterangan : Produksi rata-rata umur 6-9 tahun, Kerapatan tanam 143 pohon/ha, OER = Oil extraction rate

3.4. Konsekuensi keragaman bahan tanaman kelapa sawit

Bila ditinjau dari karakter pertumbuhan meningginya, bahan tanaman yang diproduksi PPKS memiliki rentang pertumbuhan meninggi yang beragam. Keragaman ini membawa

beberapa konsekuensi dalam penanganannya. Konsekuensi tersebut antara lain perlunya pengelompokan bahan tanaman di lapang agar setiap varietas dapat mengekspresikan seluruh potensinya. Pengelompokan varietas ini hendaknya dilakukan sejak awal penanganan, seperti di pembibitan hingga saat penanaman di lapang. Pencampuran beberapa varietas dengan karakter yang berbeda pada suatu hamparan akan menimbulkan beberapa permasalahan, seperti terjadinya kompetisi antar tanaman serta kesulitan dalam pelaksanaan pemungutan hasil dan kegiatan kultur teknis lainnya, seperti penunasan.

Kompetisi antar tanaman dapat terjadi bila bahan tanaman yang berbeda secara genotip dan fenotip ditanam pada areal yang sama (Syamsuddin *et al*, 1994). Tingkat kompetisi antar individu tanaman sangat erat kaitannya dengan tingkat produksi yang diperoleh, baik produksi per individu tanaman maupun kumulatif dari suatu luasan lahan tertentu. Persaingan terjadi dalam hal penggunaan cahaya matahari, unsur hara, dan ruang tumbuh. Faktor penentu yang sangat berpengaruh dalam kemampuan bersaing pada setiap individu tanaman adalah kecepatan pertumbuhan meninggi dan rentang kanopi tanaman. Hal ini dapat dimengerti bahwa pencampuran bahan tanaman dengan laju pertumbuhan meninggi yang berbeda akan membawa dampak kepada penurunan produksi akibat efek naungan dan etiolasi dari tanaman yang berkompetisi. Efek naungan terjadi karena tanaman dengan laju pertumbuhan meninggi yang cepat akan menghambat perolehan cahaya matahari bagi tanaman yang pertumbuhannya meningginya cukup lambat. Untuk mengejar kebutuhan cahaya matahari, maka tanaman yang teraungi akan beretiolasi.

Dampak persaingan antar tanaman dapat terlihat dari produksi tandan yang dihasilkan. Kompetisi dalam pemanfaatan cahaya dan unsur hara menyebabkan tanaman tidak optimal dalam mengekspresikan potensinya. Pada areal dengan tingkat kompetisi yang tinggi, tanaman kelapa sawit cenderung untuk menghasilkan bunga jantan, yang berakibat kepada penurunan jumlah tandan yang dapat dipanen. Efek etiolasi yang menyebabkan tajuk tanaman cenderung tegak akan menghambat perkembangan tandan. Kompetisi dalam hal ruang tumbuh menyebabkan aerasi udara kurang baik yang mendorong timbulnya serangan penyakit.

Penggabungan beberapa varietas kelapa yang memiliki perbedaan karakter pertumbuhan meninggi pada satu hamparan pertanaman juga akan menyulitkan dalam kegiatan pemungutan hasil. Ketidakteraturan tinggi tanaman pada suatu blok pertanaman akan mengurangi kecepatan pekerja untuk memungut hasil. Dari segi estetika, satu hamparan dengan berbagai karakter tinggi tanaman akan menimbulkan kesan yang kurang baik.

Pengelompokan bahan tanaman sesuai dengan karakternya akan mempermudah para praktisi kebun untuk menilai tingkat produktivitas suatu bahan tanaman secara obyektif. Bila ditemukan beberapa hal yang membawa dampak terhadap kerugian akan mudah untuk dideteksi. Selama ini banyak kesulitan yang dialami oleh produsen benih, khususnya PPKS, untuk mengevaluasi bahan tanaman yang digunakan oleh pihak kebun karena telah terjadi pencampuran antar varietas.

Pengelompokan bahan tanaman, baik di pembibitan maupun di lapang, akan memudahkan sistem evaluasi dan rekomendasi. Pihak produsen akan mengetahui kelemahan dan kelebihan bahan tanaman yang diproduksinya, sehingga proses perbaikan lanjutan akan lebih terarah. Bagi pihak konsumen, pengajuan klaim terhadap kualitas dan mutu bahan tanaman juga mudah dipertanggungjawabkan dengan adanya sistem pengelompokan. Dengan demikian, sistem pengelompokan ini akan membawa dampak yang saling menguntungkan bagi kedua belah pihak.

Dalam rangka memberikan panduan bagi pihak pengguna dalam upaya pengelompokan bahan tanaman, PPKS telah mengeluarkan sistem pengelompokan bahan tanaman berdasarkan varietas dan laju pertumbuhan meninggi. Informasi mengenai karakter pertumbuhan meninggi pada masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 3.2. Adapun jenis persilangan pada varietas yang diproduksi oleh PPKS disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2. Klasifikasi laju pertumbuhan meninggi

Kelas	Pertumbuhan meninggi (cm/tahun)
A	>80
B	70-80
C	60-70
D	<60

Sumber : Purba *et al.*, (1997)

Tabel 3.3. Jenis persilangan pada varietas kelapa sawit PPKS berdasarkan asalnya

Kelom	Orjin	Genitor pisifera		Kode pisifer	Sub kode pisifera	Kelompok pertumbuhan meninggi
		Induk	Bapak			
1	Bah Jambi (BJ)	DS 66 P	DS 76 P	01	04	A
2	Dolok Sinumbah (DS)	DS 257 T	DS 66 P	02	54	A
		DS 243 T	DS 76 P	02	55	B
		DS 259 T	DS 71 P	02	43	C
		DS 249 T	DS 249 P	02	50	C
3	Marihat (MA)	MA 840 T	MA 840 T	03	65	B
		MA 859 T	MA 857 T	03	63	B
		MA 857 T	MA 857 T	03	62	B
		MA 859 T	MA 859 T	03	59	B
		MA 850 T	MA 850 T	03	58	B
		MA 859 T	MA 546 T	03	64	B
		103 IIM	329 MY	03	05	D
		MA 845 T	MA 845 T	03	48	D
4	La Me (LM)	LM 7 T	LM 7 T	04	14	B
		LM 14 T	LM 7 T	04	16	C
		LM 9 T	LM 9 T	04	17	C
		LM 9 T	LM 7 T	04	21	C
		LM 9 T	LM 2 T	04	18	D
5	Rispa/AVROS (SP)	RS 1 T	RS 9 T	05	30	A
		RS 1 T	RS 1 T	05	31	A
		RS 6 T	RS 12 T	05	66	B
		RS 3 T	RS 3 T	05	27	B
		RS 8 T	RS 8 T	05	28	B
		RISPA	RISPA	05	73	B
6	Yangambi (YA)	LM 239 T	LM 239 T	09	15	C
		LM 238 T	LM 238 T	09	19	C
		LM 718 T	LM 718 T	09	20	C
		LM 432 T	LM 432 T	09	67	C
		LM 718 T	LM 432 T	09	68	C
7	Dolok Sinumbah x Nifor	DS 259 T	NI 2 P	10	36	D
8	Marihat x Nifor	MA 840 T	NI 2 P	11	40	B
		MA 858 T	NI 2 P	11	33	C
		MA 851 P	NI 7 P	11	37	C
9	Dolok Sinumbah x Bah Jambi	DS 255 T	BJ 240 P	12	57	A
		DS 259 T	BJ 208 P	12	56	B
10	Rispa x Dolok Sinumbah	RS 18 T	DS 256 P	13	69	A
11	Marihat x Rispa	M 860 T	RS 27 P	15	70	B
12	Rispa x Bah Jambi	RS 18 T	BJ 216 P	22	71	A
13	Sungai Pancur 1 (SP1)	SP 540 T	SP 540 T	-	-	A
14	Sungai Pancur 2 (SP2)	SP 540 T	SP 540 T	-	-	D

4. STRATEGI PENGELOLAAN BAHAN TANAMAN PPKS

4.1. Pemahaman Dokumen Persilangan

Sebagai langkah awal dalam pengelolaan bahan tanaman PPKS secara benar, maka pihak-pihak yang akan terlibat sebaiknya perlu mengetahui seluruh dokumen bahan tanaman. Pemahaman terhadap dokumen persilangan sebaiknya dimiliki oleh berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajer (administratur) hingga asisten/ mandor pembibitan dan lapangan. Pengetahuan mengenai dokumen persilangan akan membantu pihak pimpinan untuk mengontrol kegiatan, dan bagi para mandor/petugas lapangan, pengetahuan tersebut akan sangat membantu dalam mengalokasikan areal dan tenaga untuk menjalankan aktivitas pembibitan dan penanaman di lapang.

Dalam setiap penyaluran kecambah PPKS selalu diikutsertakan beberapa dokumen pendukung yang dijadikan sebagai pegangan dalam pengelolaan bahan tanaman. Dokumen tersebut terdiri atas surat perintah penyerahan barang (DO), surat pengantar, dan daftar persilangan.

1. Surat Perintah Penyerahan Barang (DO)

Surat perintah penyerahan barang (DO) merupakan prasyarat bagi para konsumen untuk dapat mengambil pesanan bahan tanaman. Surat tersebut dikeluarkan oleh pihak pimpinan PPKS, yang berisi keterangan mengenai jumlah kecambah yang dipesan dan jumlah kecambah rafaksi serta nilai penjualan kecambah. Surat ini dapat dikeluarkan bila konsumen telah memenuhi beberapa kewajiban. Contoh surat DO disajikan pada Gambar 3.2.

2. Surat Pengantar

Surat pengantar berfungsi sebagai bukti penyerahan bahan tanaman kepada pihak konsumen. Surat ini berisi informasi mengenai nama pemesan, jumlah kecambah, jenis persilangan, tanggal pengiriman, dan nomor peti. Contoh surat pengantar disajikan pada Gambar 3.2.

3. Daftar Persilangan

Daftar persilangan merupakan dokumen yang memuat informasi tentang bahan tanaman yang akan dikirim kepada pihak konsumen. Dokumen daftar persilangan merupakan "ciri khas" dari bahan tanaman yang dikeluarkan oleh PPKS sebagai jaminan kepastian sumber asal persilangan. Pada daftar tersebut tercantum nomor penyerbukan, informasi tetua ibu dan bapak, jumlah kecambah, jumlah kantong, dan kelompok persilangan.

Nomor penyerbukan merupakan identitas khusus dan spesifik bagi setiap persilangan, sebab setiap persilangan dipastikan memiliki nomor penyerbukan yang berbeda. Pada nomor penyerbukan ini tercantum kode tempat penyerbukan, nomor urut penyerbukan, dan tahun dilaksanakannya penyerbukan. Untuk mengetahui sumber asal bahan tanaman dapat diperoleh dari informasi tetua ibu dan tetua bapak. Pada setiap daftar persilangan selalu dicantumkan nomor pohon induk dan nomor pohon bapak. Hal ini dapat dijadikan sebagai landasan untuk menelusuri silsilah bahan tanaman tersebut.

Pada daftar persilangan juga dicantumkan informasi jumlah kecambah dan jumlah kantong kecambah untuk setiap persilangan. Pada setiap kantong berisi antara 200 –250 kecambah. Bila suatu persilangan terdiri atas beberapa kantong kecambah, maka biasanya kantong tersebut dijadikan satu ikat.

Informasi lain yang sangat penting untuk dipahami oleh pihak pengguna adalah kode kelompok persilangan. Kode persilangan ini merupakan pegangan utama dalam upaya pengelolaan bahan tanaman. Setiap kode berisi dua pasang angka dan sebuah huruf. Pasangan angka tersebut menunjukkan orijin dan sub orijin pisifera yang digunakan sebagai tetua bapak. Bahan tanaman yang diproduksi PPKS terdiri atas 12 orijin pisifera dan 38 sub orijin pisifera. Huruf yang menyertai pasangan angka menunjukkan karakter pertumbuhan meninggi dari persilangan tersebut. Huruf ini terdiri atas huruf A, B, C, dan D. Bila suatu persilangan memiliki kode huruf A, berarti persilangan tersebut memiliki karakter pertumbuhan meninggi yang cepat. Contoh daftar persilangan yang disertakan pada setiap penyaluran kecambah disajikan pada Gambar 3.2.

The image shows three examples of palm seed distribution documents, each with a large diagonal watermark reading "CONTOH".

- (a) A yellow document titled "PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT" and "BALAI PENELITIAN MARHAT". It contains fields for "No. Daftar", "Tgl.", "No. Pohon Induk", "No. Pohon Bapak", "No. Pohon Ibu", "No. Pohon Anak", "No. Pohon Bibit", "No. Pohon Benih", "No. Pohon Buah", "No. Pohon Biji", "No. Pohon Kulit", "No. Pohon Daging", "No. Pohon Serabut", "No. Pohon Batang", "No. Pohon Akar", "No. Pohon Kulit", "No. Pohon Daging", "No. Pohon Serabut", "No. Pohon Batang", "No. Pohon Akar".
- (b) A green document titled "PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT" and "BALAI PENELITIAN MARHAT". It contains fields for "No. Daftar", "Tgl.", "No. Pohon Induk", "No. Pohon Bapak", "No. Pohon Ibu", "No. Pohon Anak", "No. Pohon Bibit", "No. Pohon Benih", "No. Pohon Buah", "No. Pohon Biji", "No. Pohon Kulit", "No. Pohon Daging", "No. Pohon Serabut", "No. Pohon Batang", "No. Pohon Akar".
- (c) A pink document titled "PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT" and "BALAI PENELITIAN MARHAT". It contains fields for "No. Daftar", "Tgl.", "No. Pohon Induk", "No. Pohon Bapak", "No. Pohon Ibu", "No. Pohon Anak", "No. Pohon Bibit", "No. Pohon Benih", "No. Pohon Buah", "No. Pohon Biji", "No. Pohon Kulit", "No. Pohon Daging", "No. Pohon Serabut", "No. Pohon Batang", "No. Pohon Akar".

Gambar 3.2. Contoh dokumen yang disertakan pada setiap penyaluran bahan tanaman

Penanganan Kecambah pra-pembibitan:

Kecambah disimpan dalam keadaan dingin, lembab dan terhindar dari sinar matahari langsung sampai saat penanaman

Kecambah sebaiknya segera ditanam, dianjurkan tidak lebih dari 5 hari setelah pengiriman

4.2. Strategi Penanganan Bahan Tanaman Di Pembibitan Awal

Pembibitan awal merupakan tahap yang menentukan keberhasilan dalam pengelolaan bahan tanaman selanjutnya. Pengaturan atau pengelompokan bahan tanaman di pembibitan awal sesuai dengan karakteristiknya ditujukan untuk memudahkan seleksi bibit. Bila terjadi pencampuran bahan tanaman yang memiliki karakter pertumbuhan meninggi yang berbeda, maka peluang terjadinya kekeliruan dalam seleksi bibit sangat besar.

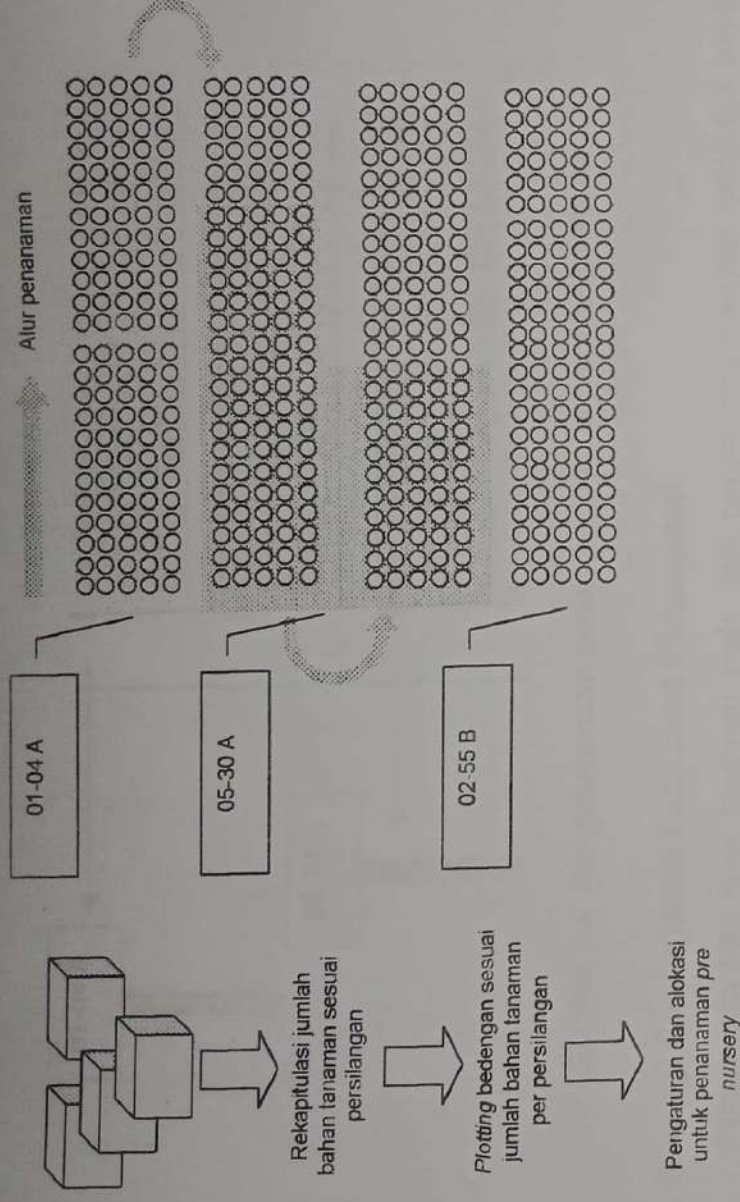
Dalam pengaturan bahan tanaman di pembibitan awal, dapat diterapkan beberapa strategi guna mempermudah pengelompokan. Sebelum dilakukan penanaman, mandor pembibitan di bawah pengawasan seorang asisten sebaiknya melakukan rekapitulasi jumlah bahan tanaman berdasarkan kode masing-masing persilangan sesuai dengan dokumen persilangan yang terdapat pada setiap kotak pengemasan. Selanjutnya ditentukan batas plot bedengan yang sesuai dengan jumlah masing-masing kecambah setiap persilangan. Pelaksanaan penanaman kecambah sebaiknya dilakukan secara berurutan untuk setiap persilangan (tidak sekaligus) sesuai dengan plot yang telah disusun untuk menghindari terjadinya kesalahan penempatan persilangan dalam plot bedengan. Pada setiap batas persilangan diberikan tanda berupa papan nama yang berisi kode persilangan dan tanggal penanaman. Rekapitulasi dan *plotting* bedengan pembibitan ini juga dapat mempermudah pengaturan para pekerja. Alur kerja dan gambaran ideal pengelompokan bahan tanaman di pembibitan awal disajikan pada Gambar 3.3.

Untuk memudahkan para pengguna dalam menentukan urutan persilangan di pembibitan dan lapangan, PPKS telah mengeluarkan suatu pedoman terakhir sistem pengelompokan bahan tanaman. Setiap persilangan diurutkan berdasarkan karakter pertumbuhan meninggi dan orijin asal dengan mempertimbangkan karakter tajuknya (Tabel 3.4). Pertimbangan rentang kanopi (tajuk) tanaman dalam sistem pengelompokan varietas dilandaskan kepada fakta bahwa di antara persilangan yang memiliki karakter pertumbuhan meninggi yang sama, terdapat beberapa variasi dalam karakter panjang tajuknya. Dengan berpegang kepada pedoman ini diharapkan akan membantu para pengguna untuk mencapai potensi setiap bahan tanaman.

Tabel 3.4. Pengelompokan bahan tanaman berdasarkan karakter pertumbuhan meninggi

No	Onjin (varietas)	Sumber asal Tetua pisifera	Genitor pisifera		Kode Pisifera	Kelompok pertumbuhan meninggi	Rekomendasi Kerapatan Tanam*)
			Induk	Bapak			
1.	Bah Jambi (BJ)	Zaire	DS 66	DS 76 P	01 - 04	A	130
2.	Dolok Sinumbah (DS)	Zaire	DS 257	DS 66 P	02 - 54	A	130
3.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	RS 1 T	RS 9 T	05 - 30	A	130
4.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	RS 1 T	RS 1 T	05 - 31	A	130
5.	Sungai Pancur 1 (SP1)	Zaire	SP 540	SP 540 T	- -	A	130
6.	Dolok Sinumbah x Bah	Zaire x Zaire	DS 255	BJ 240 P	12 - 57	A	130
7.	Rispa x Dolok Sinumbah	Zaire x Zaire	RS 18 T	DS 256 P	13 - 69	A	130
8.	Rispa x Bah Jambi	Zaire x Zaire	RS 18 T	BJ 216 P	22 - 71	A	130
9.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	RS 6 T	RS 12 T	05 - 66	B	130
10.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	RS 3 T	RS 3 T	05 - 27	B	130
11.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	RS 8 T	RS 8 T	05 - 28	B	130
12.	Rispa/AVROS (SP)	Zaire	R I S P	R I S P A	05 - 73	B	130
13.	Dolok Sinumbah (DS)	Zaire	DS 243	DS 76 P	02 - 55	B	130
14.	Dolok Sinumbah x Bah	Zaire x Zaire	DS 259	BJ 208 P	12 - 56	B	130
15.	Marihat x Rispa	Cameroon x	M 860 T	RS 27 P	15 - 70	B	130
16.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 840	MA 840 T	03 - 65	B	143
17.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 859	MA 857 T	03 - 63	B	143
18.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 857	MA 857 T	03 - 62	B	143
19.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 859	MA 859 T	03 - 59	B	143
20.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 850	MA 850 T	03 - 58	B	143
21.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 859	MA 546 T	03 - 64	B	143
22.	Marihat x Nifor	Cameroon x	MA 840	NI 2 P	11 - 40	B	143
23.	La Me (LM)	La Me	LM 7 T	LM 7 T	04 - 14	B	143
24.	Dolok Sinumbah (DS)	Zaire	DS 259	DS 71 P	02 - 43	C	130
25.	Dolok Sinumbah (DS)	Zaire	DS 249	DS 249 P	02 - 50	C	130
26.	Yangambi (YA)	Zaire	LM 239	LM 239 T	09 - 15	C	130
27.	Yangambi (YA)	Zaire	LM 238	LM 238 T	09 - 19	C	130
28.	Yangambi (YA)	Zaire	LM 718	LM 718 T	09 - 20	C	130
29.	Yangambi (YA)	Zaire	LM 432	LM 432 T	09 - 67	C	130
30.	Yangambi (YA)	Zaire	LM 718	LM 432 T	09 - 68	C	130
31.	Marihat x Nifor	Cameroon x	MA 858	NI 2 P	11 - 33	C	143
32.	Marihat x Nifor	Cameroon x	MA 851	NI 7 P	11 - 37	C	143
33.	La Me (LM)	La Me	LM 14 T	LM 7 T	04 - 16	C	143
34.	La Me (LM)	La Me	LM 9 T	LM 9 T	04 - 17	C	143
35.	La Me (LM)	La Me	LM 9 T	LM 7 T	04 - 21	C	143
36.	Dolok Sinumbah x Nifor	Zaire x Nigeria	DS 259	NI 2 P	10 - 36	D	143
37.	Marihat (MA)	Cameroon	103 IIM	329 MY	03 - 05	D	143
38.	Marihat (MA)	Cameroon	MA 845	MA 845 T	03 - 48	D	143
39.	La Me (LM)	La Me	LM 9 T	LM 2 T	04 - 18	D	143
40.	Sungai Pancur 2 (Dumpy)	Zaire	SP 540	SP 540 T	- -	D	143

*) = kerapatan tanam (pohon/ha) pada areal dengan kelas kesesuaian lahan I.

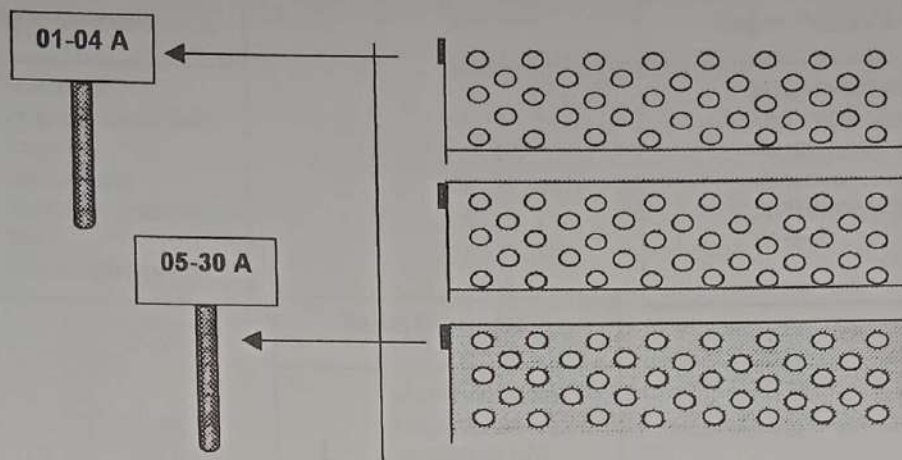


Gambar 3.3. Alur kerja dan contoh pengelompokan bahan tanaman di pembibitan awal

4.3. Strategi Penanganan Di Pembibitan Utama

Sistem pengelompokan bahan tanaman di pembibitan utama pada dasarnya sama seperti di pembibitan awal. Di pembibitan utama, sistem pengelompokan tetap berdasarkan varietas dan karakter pertumbuhan meningkat. Diusahakan untuk menempatkan bibit sesuai dengan urutan persilangan pada pembibitan awal.

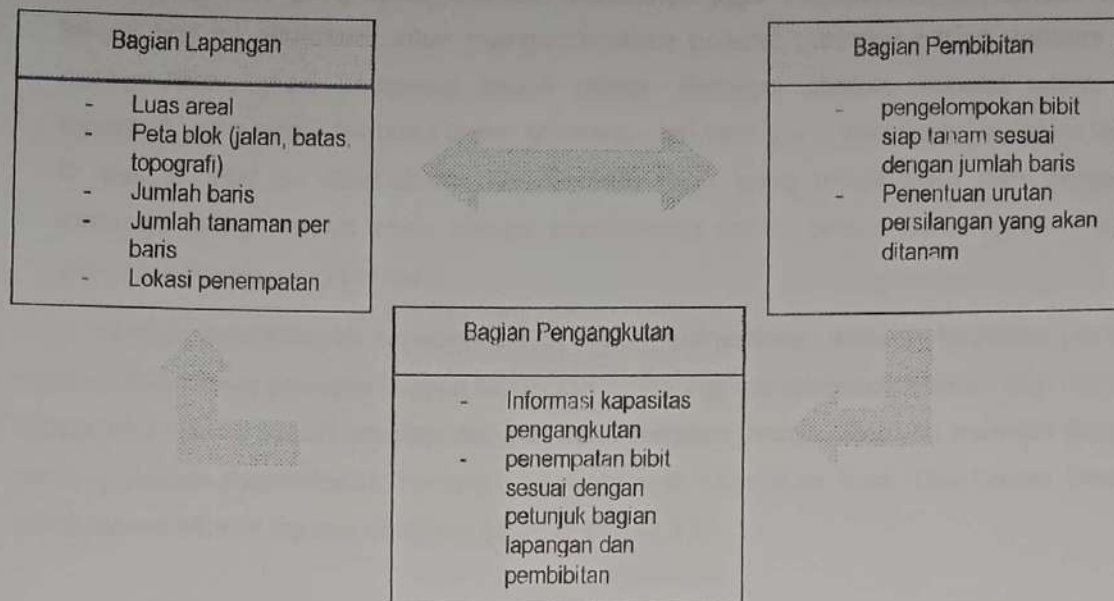
Pelaksanaan transplanting dari pembibitan awal ke pembibitan utama merupakan tahap krusial dan memerlukan perhatian yang lebih. Diharapkan pada saat pelaksanaan transplanting tidak terjadi kekeliruan dalam penempatan kelompok bibit. Pengaturan jarak tanam dengan menyisakan ruang/jalan kontrol pada setiap lima baris polybag akan sangat membantu dalam kegiatan pengawasan. Pada setiap batas persilangan sebaiknya diberikan papan nama yang menjadi tanda bagi setiap persilangan. Hal ini akan mempermudah dalam penentuan bibit pada saat penanaman di lapang. Gambaran ideal untuk sistem pengelompokan di pembibitan utama disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Pengelompokan bahan tanaman di pembibitan utama

4.4. Strategi Penanganan Pada Saat Penanaman

Pengaturan tata letak tanaman pada saat penanaman memiliki beberapa tujuan, antara lain : (1) memperoleh hamparan tanaman yang homogen sehingga terdapat peningkatan produksi karena tidak adanya pengaruh kompetisi antara tanaman, (2) memudahkan sistem monitoring potensi produksi dan pemantauan masalah yang terjadi di setiap kelompok persilangan (Syamsuddin *et al*, 1994). Pelaksanaan penanaman di lapang pada dasarnya tinggal melanjutkan sistem pengelompokan yang telah dilaksanakan di bagian pembibitan. Hanya saja, sistem pengelompokan untuk penanaman di lapang tidak semudah pada saat di pembibitan karena luasnya areal yang ditanami dan faktor non-teknis yang sering terjadi di luar kendali. Untuk mengantisipasi setiap permasalahan, sebaiknya sebelum penanaman dilakukan koordinasi antara bagian lapangan, bagian pembibitan, dan bagian pengangkutan. Dalam pertemuan koordinasi ini, asisten lapangan dapat memberikan peta situasi lapang yang mencakup : (i) kondisi setiap blok yang akan ditanami (luas, topografi, jalan, dan batas), (ii) jumlah lubang tanam per baris, dan (iii) lokasi penempatan bibit. Berdasarkan peta lapangan, asisten pembibitan akan menentukan dan mengalokasikan bibit yang akan ditanam sesuai persilangan. Bagian pengangkutan berperan sebagai penghubung antara bagian pembibitan dan bagian lapangan. Dalam teknis pelaksanaannya, bagian pengangkutan akan membawa sejumlah bibit dan surat pengantar dari bagian pembibitan yang menunjukkan jumlah dan lokasi bibit akan ditanam. Komunikasi antar bagian yang terjalin dengan baik akan sangat mendukung kelancaran kegiatan penanaman. Skema kerja dan kebutuhan informasi untuk kegiatan penanaman disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Skema kerja dan kebutuhan informasi untuk kegiatan penanaman

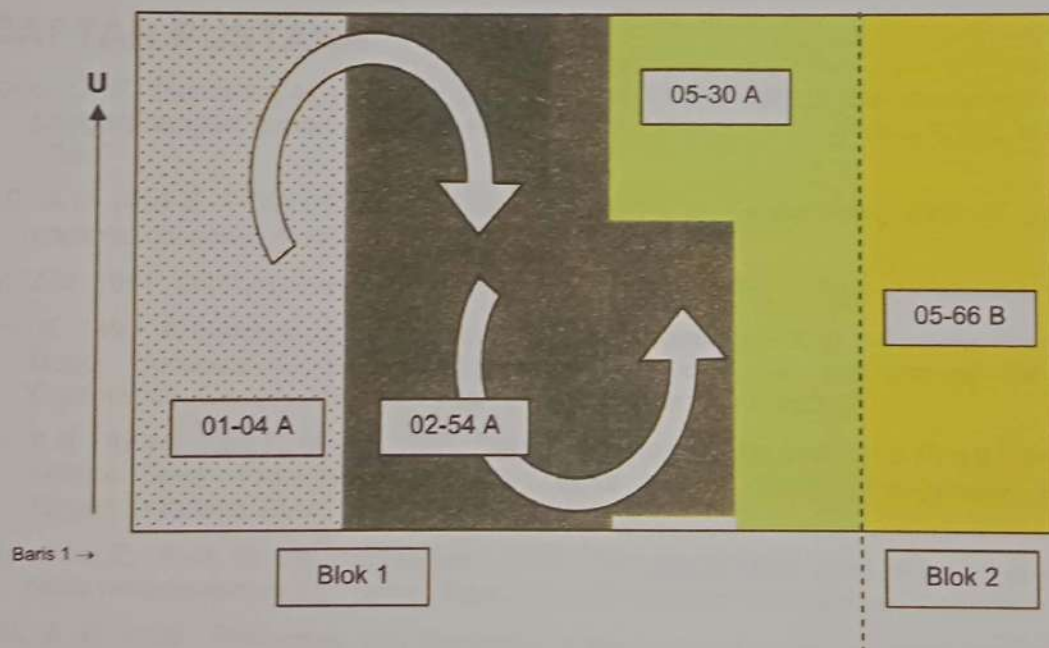
Dalam penentuan bibit yang akan ditanam, terdapat beberapa hal yang sebaiknya menjadi perhatian para asisten pembibitan/petugas di bagian pembibitan, yaitu :

1. Setiap baris pada suatu blok pertanaman hendaknya ditanami bibit yang berasal dari persilangan dengan kode pisifera yang sama. Sebagai contoh, untuk baris 1-5 pada blok A ditanami bibit dengan kode 01-04 A. Jumlah baris setiap persilangan bergantung pada ketersediaan bibit.
2. Pada baris yang berdekatan hendaknya ditanami dengan bibit yang berasal dari orijin (varietas) yang sama dan memiliki karakter pertumbuhan meninggi yang sama. Sebagai contoh jika baris 1-20 ditanami bibit dengan kode 01-04 A, maka pada baris 21 dan seterusnya sebaiknya ditanami bibit yang memiliki kode 02-54 A. Bila bibit dengan kode 02-54 A tidak tersedia, dapat ditanami dengan varietas lain yang memiliki karakter pertumbuhan meninggi yang sama. Sebagai contoh, pada baris 21 dapat ditanami bibit dengan kode 05-30 A atau 05-31 A. Penentuan urutan persilangan yang akan ditanam di setiap baris tanaman sebaiknya disesuaikan dengan pedoman yang tercantum pada Tabel 3.3
3. Dalam hamparan atau blok yang saling berdampingan sebaiknya ditanami bibit yang memiliki sifat pertumbuhan meninggi yang berdekatan. Sebagai contoh bila pada areal blok 1 ditanami dengan bahan tanaman dari kelompok 01-04 A, 02-54 A, dan 05-30 A,

maka pada blok 2 dapat ditanami bibit yang berasal dari kelompok B, seperti 05-66 B, 05-28 B, dan 02-55 B.

4. Penentuan bibit yang akan ditanam sebaiknya juga memperhatikan kondisi topografi lahan. Hal ini ditujukan untuk mengoptimalkan potensi produksi setiap varietas dengan mempertimbangkan beberapa aspek teknis. Sebagai contoh, kondisi lahan dengan topografi yang relatif berbukit dapat ditanami oleh bibit yang termasuk ke dalam kelompok C dan D. Hal ini disebabkan karakteristik tajuk yang relatif kecil dan pertumbuhan meninggi yang lambat akan sangat mendukung dalam teknis pemungutan hasil pada wilayah-wilayah yang berbukit.

Untuk kepentingan manajemen di masa mendatang, setelah kegiatan penanaman selesai, sebaiknya petugas bagian lapangan langsung mengkonsolidasikan dan memetakan setiap areal pertanaman lengkap dengan kode persilangannya. Peta ini memiliki fungsi yang penting dalam menentukan berbagai kebijakan di kemudian hari. Gambaran ideal untuk penanaman bibit di lapang disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Contoh pengelompokan bahan tanaman di lapang sesuai urutan persilangan dan karakter pertumbuhan meninggi

5. PENUTUP

Optimalisasi potensi produksi kelapa sawit dapat ditempuh melalui pengelolaan bahan tanaman secara baik dan benar di berbagai tahapan budidaya. Informasi yang lengkap mengenai karakter bahan tanaman akan sangat mendukung upaya pengelolaan tersebut. Sistem pengelompokan bahan tanaman yang diproduksi oleh PPKS berdasarkan karakter pertumbuhan meninggi dan orijin asal serta dengan mempertimbangkan karakter tajuknya diharapkan dapat memudahkan para praktisi kebun di dalam mengelola bahan tanaman kelapa sawit. Penanganan bahan tanaman secara benar memerlukan pemahaman secara utuh akan informasi bahan tanaman, dokumen persilangan, serta strategi pengelolaannya di berbagai tingkatan manajemen kebun. Sinergi antara sistem pengelompokan bahan tanaman dengan perlakuan kultur teknis standar akan mempercepat pencapaian potensi hasil sesuai yang diharapkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Asmono, D. E. Suprianto, H. Asmady, Dan M. Kohar. 1999. Kinerja dan rencana strategis pengembangan bahan tanaman kelapa sawit dalam negeri. *Warta PPKS* 7(3) :93-108.
- LUBIS, A U And Z. POELOENGAN. 1995. Maximizing and maintaining palm oil yield on commercial scale. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 21p
- Noiret, J.M. 1997. Oil Palm Breeding : Report on the visit to IOPRI CIRAD CP. France. 22p
- Pamin, K. 1998. A hundred and fifty years of oil palm development in Indonesia, From the Bogor Botanical Garden to the Industry. *Proc. 1998 International Oil Palm Conference. Commodity of the past, today, and the future*. pp3-23.
- Purba, A.R., Akiyat, Dan C. Muluk. 1997. Bahan tanaman kelapa sawit asal Pusat Penelitian Kelapa Sawit. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit : Pengenalan Bahan Tanaman Kelapa Sawit*. pp11-26.
- Syamsuddin, E., A. R. Purba, Dan Akiyat. 1994. Pengaturan tata letak tanaman di lapang pada perkebunan kelapa sawit. *Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit* 2 (3) :163-173.
- Tondok, A. R. 1998. Production and marketing of the Indonesia palm oil. past, present, and future. *Proc. 1998 International Oil Palm Conference. Commodity of the past, today, and the future*. pp62-71.

BAB 4: PEMBIBITAN

1. PENDAHULUAN

Bisa dikatakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengolahan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap penerimaan hasil produksi pada masa selanjutnya. Dari sekian bahan pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Melalui tahap pembibitan ini diharapkan akan menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas. Bibit kelapa sawit yang baik adalah bibit yang memiliki kekuatan dan pertumbuhan karbu yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan dan pelaksanaan transplanting.

Disusun Oleh :

Dr Dwi Asmono

Dr A. Razak Purba

Dr Iman Yani Harahap

Ir Edy Suprianto

Ir Yurna Yenni

Ir Akiyat

Untuk menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas diperlukan pengetahuan yang terkait dengan tahap pembibitan. Dalam pengetahuan pembibitan diperlukan sejumlah kerja yang dapat menjadi acuan sekaligus kendala selama pelaksanaan di lapangan.

Pembibitan adalah tahap awal kegiatan budidaya kelapa sawit yang merupakan proses dan cara yang berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya kelapa sawit selanjutnya.

Tujuan Pembibitan untuk menghasilkan bibit berkualitas tinggi yang memiliki nilai tambah tinggi pada masa panen.

2. PERSIAPAN PEMBIBITAN

2.1. PEMILIHAN LOKASI

Pemilihan lokasi pembibitan perlu memperhatikan beberapa persyaratan sebagai berikut:

- Area ditanamkan memiliki topografi yang rata dan berada di tempat teduh
- Debit aliran sungai di
- Memiliki akses jalan yang baik sehingga memudahkan dalam pengangkutan
- Terdapat dan mempunyai tenaga, peralatan, benih, dan pupuk

BAB 4: PEMBIBITAN

1. PENDAHULUAN

Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi pada masa selanjutnya. Dapat dikatakan bahwa pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Melalui tahap pembibitan ini diharapkan akan menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas. Bibit kelapa sawit yang baik adalah bibit yang memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan *transplanting*.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman yang mampu menghasilkan minyak tertinggi per satuan luasnya dibanding jenis tanaman lainnya. Tanaman kelapa sawit memiliki potensi minyak sekitar 6-7 ton/ha/tahun dan merupakan komoditi perkebunan yang begitu akrab dengan kehidupan petani bahkan dianggap sebagai salah satu sumber mata pencaharian yang mampu mensejahterakan kehidupan pemiliknya.

Untuk menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas diperlukan pengelolaan yang intensif selama tahap pembibitan. Dalam pengelolaan pembibitan diperlukan pedoman kerja yang dapat menjadi acuan sekaligus kontrol selama pelaksanaan di lapang.

Pembibitan adalah tahap awal kegiatan budidaya kelapa sawit yang berperan penting dan sangat berpengaruh terhadap kinerja budidaya kelapa sawit selama umur ekonomisnya

Tujuan Pembibitan untuk menghasilkan bibit berkualitas tinggi yang tersedia saat lahan tanam telah disiapkan

2. PERSIAPAN PEMBIBITAN

2.1. PEMILIHAN LOKASI

Penentuan lokasi pembibitan perlu memperhatikan beberapa persyaratan sebagai berikut :

- Areal diusahakan memiliki topografi yang rata dan berada di tengah kebun
- Dekat dengan sumber air
- Memiliki akses jalan yang baik sehingga memudahkan dalam pengawasan
- Terhindar dari gangguan hama, penyakit, ternak, dan manusia

- Kemudahan dalam pengawasan dan pemeliharaan serta tersedianya waktu dalam persiapan pembibitan utama pada tiga bulan pertama.
- Terjaminnya bibit yang akan ditanam ke lapang karena telah melalui beberapa tahapan seleksi, baik di pembibitan awal maupun di pembibitan utama
- Seleksi yang ketat (5-10 %) di pembibitan awal dapat mengurangi keperluan tanah dan polibeg besar di pembibitan utama

2.5. MEDIA TANAM

Media tanam yang digunakan seharusnya adalah tanah yang berkualitas baik, misalnya tanah bagian atas (top soil) pada ketebalan 10-20 cm. Tanah yang digunakan harus memiliki struktur yang baik, gembur, serta bebas kontaminasi (hama dan penyakit, pelarut, residu, bahan kimia). Bila tanah yang akan digunakan kurang gembur dapat dicampur pasir dengan perbandingan pasir : tanah = 3 : 1 (kadar pasir tidak melebihi 60%) Sebelum dimasukkan ke dalam polibeg, campuran tanah dan pasir diayak dengan ayakan kasar berdiameter 2 cm. Proses pengayakan bertujuan untuk membebaskan media tanam dari sisa-sisa kayu, batuan kecil dan material lainnya.

2.6. KANTONG PLASTIK (POLIBEG)

Ukuran polibeg bergantung pada lamanya bibit di pembibitan. Pada tahap pembibitan awal polibeg yang digunakan berwarna putih atau hitam dengan ukuran panjang 22 cm, lebar 14 cm, dan tebal 0.07 mm. Di setiap polibeg dibuat lubang diameter 0.3 cm sebanyak 12-20 buah.

Pada tahap pembibitan utama digunakan polibeg berwarna hitam dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 37-40 cm dan tebal 0.2 mm. Pada setiap polibeg dibuat lubang diameter 0.5 cm sebanyak 12 buah pada ketinggian 10 cm dari bawah polibeg

Pemeriksaan Mutu Polibeg

Rentangkan polibeg mengarah pada sinar matahari dan lihat bagian yang tipis atau menerawang. Pegang kuat dengan kedua tangan dan tarik. Jika plastik robek atau melar secara tidak merata, maka kualitas polibeg tidak baik. Juga periksa bagian yang lemah dengan menekan menggunakan jari atau mengisi dengan tanah serta menjatuhkannya dari ketinggian 2 meter pada permukaan keras.

Sampling: 10 polibeg untuk setiap bungkusan

3. PEMBIBITAN AWAL

3.1. BEDENGAN

Bedengan dibuat pada areal yang telah diratakan dengan ukuran lebar $\pm 1,2$ m dan panjang ± 8 m untuk setiap bedengan. Tepi bedengan dilengkapi dengan papan atau kayu setinggi ± 20 cm agar polibeg dapat disusun tegak. Jarak antar bedengan 80 cm berfungsi sebagai jalan pemeliharaan, pengawasan, dan pembuangan air yang berlebihan saat penyiraman atau waktu hujan. Bedengan ukuran $1,2 \times 8$ m dapat memuat 1.000 bibit. Untuk 15.000 kecambah atau 75 ha tanaman di lapangan diperlukan areal pembibitan awal seluas $\pm 250 \text{ m}^2$ atau ± 15 bedengan. Bagian dasar bedengan dibuat lebih tinggi dari permukaan tanah untuk memperlancar drainase.

3.2. NAUNGAN

Naungan di pembibitan awal berfungsi untuk mencegah bibit kelapa sawit terhadap sinar matahari secara langsung. Selain itu, naungan juga berfungsi untuk menghindari terbongkarnya tanah di polibeg akibat terpaan air hujan. Dalam pembuatan naungan perlu diatur intensitas penerimaan cahaya matahari yang masuk. Pengaturan naungan di pembibitan awal sebagai berikut :

Umur (bulan)	Naungan (%)
0 – 1, 5	100
1-5 – 2,5	50
> 2,5	Naungan dihilangkan secara bertahap



Naungan dibuat dengan ukuran lebar 3 m, panjang 50 m (sesuai kebutuhan) dan tinggi 2,5 m. Konstruksi naungan dapat dibuat dari bambu maupun kayu bulat dengan atap dari daun kelapa atau daun kelapa sawit (Gambar 4.1).

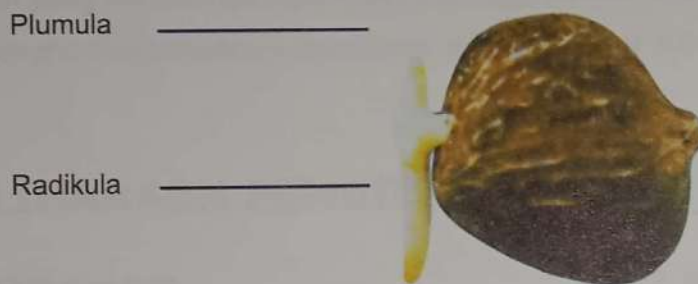
Gambar 4.1. Naungan daun kelapa sawit pada pembibitan awal

3.3. PENANAMAN KECAMBAH

Kecambah kelapa sawit yang telah diterima diusahakan segera ditanam pada polibeg yang telah disediakan. Keterlambatan penanaman akan mengakibatkan kerusakan atau kelainan pada kecambah tersebut, antara lain :

- bakal akar dan daun akan menjadi panjang sehingga mempersulit penanaman
- bakal akar dan daun akan mudah patah
- kecambah akan mengalami kerusakan karena terserang jamur
- kecambah akan menjadi mati/kering karena kekurangan air

Kecambah yang ditanam adalah kecambah yang telah dapat dibedakan antara bakal daun dan bakal akar (Gambar 4.2). Bakal daun (plumula) ditandai dengan bentuknya yang agak menajam dan berwarna kuning muda, sedangkan bakal akar (radicula) berbentuk agak tumpul dan berwarna lebih kuning dari bakal daun.



Gambar 4.2. Kecambah siap tanam

Pada waktu penanaman harus diperhatikan posisi dan arah kecambah, plumula menghadap ke atas dan radicula menghadap ke bawah. Kecambah yang belum jelas bakal akar dan daunnya dikembalikan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam kondisi lembab selama beberapa hari untuk bisa ditanam.

Pelaksanaan penanaman biasanya dilakukan oleh satu regu yang terdiri dari 3 orang pekerja. Dalam pelaksanaannya, setiap pekerja dalam satu regu memiliki tugas tersendiri, yaitu :

- Pekerja pertama bertugas membuat lubang sedalam ± 3 cm dengan jari tangan atau kayu pada bagian tengah media tanam.
- Pekerja kedua bertugas membawa kecambah dan memasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat.
- Pekerja ketiga bertugas menutup tanah dan menekan sekeliling lubang dengan jari.

Kecambah ditanam pada kedalaman $\pm 1,5$ cm dari permukaan tanah. Kesalahan-kesalahan dalam penanaman akan dapat menimbulkan kelainan pada bibit. Kelainan yang terjadi pada bibit antara lain :

- Bibit yang terputar karena penanaman radicle menghadap ke atas,
- Akar bibit terbongkar karena penanaman yang terlalu dangkal
- Bibit menguning karena media terlalu banyak mengandung pasir
- Bibit mati (busuk) karena tergenang air penyiraman atau air hujan.

Untuk mencegah hal ini maka konsolidasi pada pembibitan awal perlu dilakukan setiap hari. Pengaturan tata letak penanaman dilakukan berdasarkan kode benih, origin atau grup sesuai dengan anjuran Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Hal ini ditujukan agar tidak terjadi percampuran antara kelompok benih dengan pertumbuhan meninggi sangat cepat dengan kelompok benih yang memiliki pertumbuhan meninggi lambat. Pengelompokkan benih secara benar akan menghindari terjadinya kesalahan seleksi selama di pembibitan.

4. PEMELIHARAAN PEMBIBITAN AWAL

4.1. PENYIRAMAN

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan secara hati-hati agar kecambah tidak terbongkar atau akar-akar bibit muda muncul ke permukaan. Setiap bibit memerlukan 0,10- 0,25 l air pada setiap kali penyiraman. Apabila curah hujan > 8mm per hari maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

Jika air penyiraman mengandung banyak endapan, gunakan bak pengendapan dan peralatan penyaringan yang sesuai.

Memeriksa efisiensi penyiraman:

- Pilih 10 polibeg secara acak dari setiap bedengan
- Tekan tanah dengan jari (melalui polibeg) pada beberapa tempat untuk memastikan bahwa penyiraman telah membasahi keseluruhan tanah dalam polibeg

4.2. PENGENDALIAN GULMA

Gulma yang tumbuh di kantong polibeg perlu disiang secara manual dengan rotasi 2 minggu sekali. Pelaksanaan penyiangan biasanya diiringi dengan penambahan tanah pada kantong polibeg. Penyiangan juga ditujukan untuk mencegah pengerasan permukaan tanah.

4.3. PEMUPUKAN

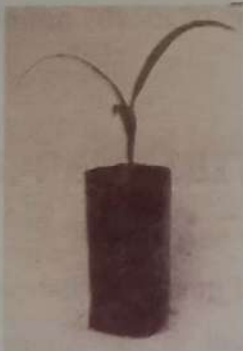
Pemupukan dilakukan menggunakan urea atau pupuk majemuk dengan konsentrasi 0,2 % atau 2 g/l air. Pemupukan dilakukan secara *foliar application* (melalui daun). Setiap liter larutan cukup untuk 100 bibit. Frekuensi pemberian pupuk seminggu sekali.

4.4. PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

Hama yang umum mengganggu bibit pre nursery adalah semut, jangkerik, belalang, tikus dan cacing. sedangkan penyakit yang umum adalah *Helminthosporium*, *Anthracnosa* dan *blast*. Penggunaan bahan kimia dalam pengendalian harus dilakukan secara hati-hati karena bibit muda masih sangat peka.

4.5. SELEKSI BIBIT

Seleksi bertujuan untuk menghindari terangkutnya bibit abnormal ke tahap pembibitan selanjutnya. Bibit abnormal dapat disebabkan oleh faktor genetis, kesalahan kultur teknis atau serangan hama dan penyakit. Seleksi dilaksanakan saat pindah tanam. Tanaman normal pada umur 3 bulan, biasanya telah memiliki 3-4 helai daun dan telah sempurna bentuknya. Beberapa bentuk bibit abnormal yang harus dibuang/disingkirkan pada saat pelaksanaan seleksi, yaitu :



Gambar 4.3. Anak daun sempit dan memanjang seperti daun lalang (*narrow-leaves*).



Gambar 4.4. Bibit yang pertumbuhannya terputar (*twisted*).



Gambar 4.5. Bibit yang tumbuh kerdil (*dwarfish*).



Gambar 4.6. Bibit yang anak daun-nya bergulung (*rolled-leaves*).



Gambar 4.7. Bibit yang anak daun-nya kusut (*crinkled*).



Gambar 4.8. Bibit yang ujung daunnya membulat seperti mangkuk (*collante*).



Gambar 4.9. Bibit yang terserang penyakit tajuk (*crown-disease*).

Pelaksanaan seleksi dilakukan secara berurutan pada tiap persilangan/bedengan dengan membuang bibit abnormal. Persentase bibit yang terseleksi saat *transplanting* ke pembibitan utama mencapai $\pm 5-10\%$.

4.6. PEMINDAHAN DAN PENGANGKUTAN BIBIT

Pemindahan bibit dari pembibitan awal dilakukan pada saat bibit berumur 2,5- 3 bulan dengan jumlah daun 3-4 daun. Bila areal pembibitan awal berdekatan dengan pembibitan utama maka bibit yang akan ditanam dapat diangkut menggunakan kotak kayu dengan ukuran 70x50x20 cm.

5. PEMBIBITAN UTAMA

Pembibitan utama merupakan tahap kedua dari sistem pembibitan dua tahap. Di pembibitan utama bibit dipelihara dari umur 3 bulan hingga 12 bulan. Keberhasilan rencana penanaman di lapangan dan produksi di kemudian hari ditentukan oleh pelaksanaan pembibitan utama dan kualitas bibit yang dihasilkannya.

5.1. PERSIAPAN DAN PENGOLAHAN TANAH

Persiapan dilakukan dengan meratakan areal menggunakan buldozer. Tanah dikikis setebal ± 10 cm dikumpulkan ke bagian tepi areal. Tanah hasil kikisan dapat digunakan sebagai media tanam. Prosedur pembukaan areal pembibitan sama seperti prosedur pembukaan areal untuk pertanaman kelapa sawit.

5.2. KEBUTUHAN AIR DAN INSTALASI PENYIRAMAN

Faktor yang sangat penting untuk menjamin keberhasilan pembibitan adalah kemampuan menyediakan air untuk bibit dalam jumlah yang cukup dengan jaringan irigasi yang baik.

Kebutuhan air di pembibitan bertambah sejalan dengan pertambahan umur bibit. Di pembibitan utama, bibit akan tumbuh secara normal bila kebutuhan airnya terpenuhi, yaitu sebesar 12,5 mm (ekivalen hujan) setiap 2 hari. Volume air yang diberikan dengan sistem sprinkler di pembibitan utama harus memenuhi kebutuhan tersebut.

Sistem penyiraman dengan sprinkler dianjurkan pada areal dengan ketersediaan sumber air yang cukup. Pada sumber air yang terbatas, penyiraman dianjurkan

menggunakan jaringan pipa dan selang plastik yang dilengkapi dengan kepala gembor. Sistem ini dapat menghemat pemakaian air sesuai kebutuhan per bibit di dalam polibeg.

5.3. PEMASANGAN PIPA UNTUK PENYIRAMAN SISTEM GEMBOR

- Pipa primer dipasang ditengah-tengah yaitu di pinggir jalan utama ($\varnothing 6''$).
- Dari pipa primer ini dibuat cabang-cabang dengan pipa ukuran $\varnothing 2''$
- Dari pipa $\varnothing 2''$ dibuat cabang lagi dengan ukuran $\varnothing 1''$.
- Dari ujung pipa ini dibuat kran, kemudian disambung selang plastik yang panjangnya 25 m dan pada ujung selang diberi kepala gembor untuk penyiraman.

5.4. PENYIRAMAN DENGAN SPRINKLER

Penyiraman dengan sistem sprinkler memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari sistem sprinkler adalah distribusi air yang lebih merata pada setiap bibit dan biaya operasional penyiraman lebih murah. Sedangkan kekurangannya dilihat dari mahalanya biaya investasi, kebutuhan air yang lebih banyak dan memungkinkan terjadinya penggenangan di areal pembibitan bila sistem drainasenya kurang berfungsi.

Sistem penyiraman sprinkler terdiri dari beberapa komponen utama, meliputi jaringan pipa (pipa induk, pipa utama, dan pipa distribusi), nozzle sprinkler dan pompa air.

Pipa induk

Pipa induk adalah pipa yang menghubungkan rumah pompa dengan pipa lainnya. Besar kecilnya pipa induk bergantung pada debit air maksimum yang diinginkan. Diameter pipa yang umum digunakan adalah 6 inch (15 cm).

Pipa utama

Pipa utama adalah pipa yang berfungsi sebagai pipa penyalur dan menghubungkannya dengan pipa distribusi. Diameter pipa utama 4 inch dan dilengkapi dengan kran pengatur.

Pipa distribusi

Pipa distribusi umumnya memiliki diameter 2 inch. Di setiap sambungan pipa distribusi dilengkapi dengan sambungan pipa 0,75 inch yang dapat dibongkar pasang dengan cepat. Pada ujung bagian atas pipa 0,75 inch (stand pipes) dilengkapi dengan nozzle (sprinkler) yang dapat memancarkan air secara berputar

Pompa air

Untuk menjamin distribusi air yang merata, terutama daya pancar air pada sprinkler, diusahakan sprinkler memiliki tekanan air pada out let 45 psi ($3,6 \text{ kg/cm}^2$). Kekuatan tekanan air dapat diatur sesuai dengan jarak dan ketinggian bibit. Pompa air yang dibutuhkan memiliki kekuatan 18-20 HP untuk setiap 5 ha pembibitan.

Kebutuhan sprinkler (nozle)

Untuk setiap 5 ha pembibitan dibutuhkan 30 sprinkler. Sebanyak 20 sprinkler ditujukan untuk kepentingan operasional (2 lin pipa distribusi = 20 sprinkler) dan 10 sprinkler untuk dipersiapkan di areal berikutnya.

5.5. TATA LETAK SPRINKLER (LAY OUT)

Pada setiap pipa distribusi biasanya berisi 8-10 sprinkler. Jarak antara sprinkler satu dengan yang lainnya umumnya 9 m. Areal pembibitan dibagi menurut pipa utama. Setiap pipa utama mencakup luasan 5 ha pembibitan. Setiap areal pipa utama dibagi dua, kiri dan kanan (A dan B). Pembagian areal ditujukan untuk mengatur jadwal penyiraman.

5.6. PEMANCANGAN

Pemancangan dilaksanakan bila pembuatan jaringan pipa penyiraman telah selesai. Pola tanam yang digunakan adalah pola tanam segi tiga sama sisi dengan jarak tanam 90 cm x 90 cm x 90 cm. Jarak antar barisan di pembibitan adalah $0,867 \times 90 \text{ cm} = 77,9 \text{ cm} \sim 78 \text{ cm}$. Pemancangan dapat menggunakan metode empat persegi panjang dengan sisi 90 cm x 156 cm. Empat titik sudut empat persegi panjang dan titik temu diagonalnya adalah titik tanam. Jumlah bibit pada beberapa jarak tanam di pembibitan disajikan pada Tabel 4.1.

5.7. PENGISIAN TANAH KE POLIBEG

Tanah yang digunakan untuk pengisian polibeg diusahakan tanah yang kering. Hal ini ditujukan untuk mempermudah proses pengayakan. Pengisian tanah dilakukan sampai 3 cm dari permukaan polibeg. Rata-rata bobot tanah untuk setiap polibag $\pm 20 \text{ kg}$. Setelah pengisian, media perlu disiram setiap hari, selama 7-10 hari sebelum penanaman.

Pemilihan jenis tanah sebagai media tanam merupakan faktor penentu untuk keberhasilan pembibitan. Tanah yang berasal dari lokasi dengan tingkat kesuburan yang baik akan sangat membantu pertumbuhan vegetatif bibit.

Tabel 4.1. Jumlah bibit kelapa sawit pada beberapa jarak tanam di pembibitan (untuk keperluan penanaman di lapang 143 pohon/ha)

Jarak tanam (cm)	Jumlah bibit per/ha						
	Bibit	Kosong (10%)	Jumlah	Dibulatkan	Thinning out (20%)	Jumlah	Luas areal penanaman di lapang(ha)
100x100	12.500	1.250	11.250	11.000	2.200	8.800	61.5
90x90	13.888	1.388	12.500	12.500	2.500	10.000	70.0
85x85	14.705	1.470	13.225	13.000	2.600	10.400	72.7
80x80	15.625	1.562	14.063	14.000	2.800	11.200	78.3
75x75	16.666	1.666	15.006	15.000	3.000	12.000	83.9
70x70	17.857	1.855	16.072	16.000	3.200	12.800	89.5
65x65	19.230	1.920	17.310	17.000	3.400	13.600	95.1
60x60	20.833	2.082	18.750	18.750	3.750	15.650	109.4
55x55	22.727	2.272	20.455	20.000	4.000	16.000	111.9
50x50	25.000	2.500	22.500	22.500	4.500	18.000	125.9

5.8. PEMBUATAN LUBANG PADA POLIBEG

Untuk mempercepat dan mempermudah pembuatan lubang pada media tanam di polibeg perlu dibantu dengan alat khusus seperti sekop kecil, tugal, dan bor tanah. Kedalaman lubang disesuaikan dengan ukuran polibeg kecil. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat persiapan transplanting :

- Media tanam pada polibeg perlu disiram air sampai jenuh sehari sebelumnya untuk mempermudah pembuatan lubang
- Pembuatan lubang dengan alat tanam diusahakan pada bagian tengah permukaan tanah polibeg agar pertumbuhan akar tanaman merata.
- Pada setiap lubang diberi pupuk NPKMg 15-15-6-4 sebanyak 5 g.

5.9. PENANAMAN BIBIT

Pengaturan tata letak bibit di pembibitan utama disesuaikan dengan tata letak di pembibitan awal yaitu dengan memperhatikan kode benih, origin dan grup pertumbuhan. Hal

ini ditujukan untuk menghindari bercampurnya bibit dengan sifat pertumbuhan yang berbeda. Pengelompokan bibit ini juga memudahkan pengaturan pada waktu penanaman di lapangan.

Kelancaran penanaman bibit ke main nursery bergantung pada kecepatan membuat lubang tanaman di pembibitan utama, kecepatan mengangkut bibit dari pembibitan awal ke pembibitan utama dan kecepatan serta ketrampilan menanam bibit tersebut.

Bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam setelah kantong polibeg kecil dibuang. Tanah di sekeliling lubang ditekan padat merata, selanjutnya dilakukan penambahan tanah hingga sebatas leher akar. Bagian atas dari kantong plastik setinggi 2-3 cm dibiarkan kosong sebagai tempat meletakkan pupuk, air ataupun mulsa pada saat diperlukan.

Penanaman bibit harus terorganisir dengan baik, setiap jenis persilangan ditanam mengelompok. Jenis persilangan satu sama lain harus diberi tanda yang jelas dan diberi papan nama di lapangan. Sebaiknya satu hari penanaman difokuskan untuk satu jenis persilangan saja. Jenis persilangan, nomor petak, jumlah bibit per petak harus dicatat dan dipetakan langsung setelah tanam agar tidak terjadi kekeliruan.



Gambar 4.10. Cara menanam bibit di polibag besar pembibitan utama



Gambar 4.11. Pembibitan utama

5.10. PEMELIHARAAN PEMBIBITAN UTAMA

Penyiraman

Kebutuhan air di pembibitan utama adalah 2 l/hari/polibeg. Volume air tersebut dihitung dengan dasar curah hujan 12,5 mm/hari equivalent 125 m³ air/ha areal. Bibit disiram

dua kali sehari, pada pagi dan sore hari. Penyiraman tidak dilakukan bila curah hujan > 8 mm. Penyiraman dapat dilakukan dengan selang berkepala gembor atau sprinkler.

Penyiangan

Kegiatan penyiangan di pembibitan utama terdiri dari dua macam yaitu penyiangan tanah di sekitar polibeg dan di dalam polibeg. Tujuan penyiangan di sekitar polibeg adalah membersihkan pembibitan dari vegetasi selain bibit kelapa sawit. Penyiangan di dalam polibeg selain berfungsi membersihkan gulma, juga mencegah terbentuknya suatu lapisan kedap air di permukaan tanah. Terbentuknya lapisan kedap air akan menyebabkan turunnya kemampuan untuk menerima air siraman.

Pemberian Mulsa

Pemberian mulsa dilakukan untuk mengurangi penguapan air maupun pupuk. Mulsa diberikan dalam bentuk sisa tanaman atau cangkang sawit. Mulsa diletakkan di sekeliling bibit dalam kantong setelah bibit berumur 2 bulan dengan ketebalan 1- 2 cm.

Pemupukan

Pada umumnya pemupukan bibit kelapa sawit dilakukan menggunakan pupuk majemuk NPKMg. Penambahan unsur lain dilakukan jika terdapat gejala defisiensi. Jenis pupuk yang dipakai ialah jenis pupuk majemuk NPKMg 15-15-6-4 sampai umur $\pm$ 5 bulan dan selanjutnya dipakai pupuk majemuk NPKMg 12-12-17-2. Jadwal dan dosis pemupukan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Pengendalian hama dan penyakit

Beberapa hama yang umum dijumpai di pembibitan utama adalah kumbang *Apogonia*, belalang, ulat api, keong dan tikus. Pengendalian kumbang *Apogonia*, belalang dan ulat api dilakukan dengan menyemprotkan Sevin 0,15 % (1,5 g bahan aktif/ l air) ke tanaman dengan interval 10 hari sekali hingga hamanya menghilang. Pengendalian tikus dapat dilakukan dengan memakai racun tikus. Pengendalian keong dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau secara kimia menggunakan racun.

Tabel 4.2. Rekomendasi pemupukan bibit kelapa sawit yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

Umur (minggu)	Jenis dan dosis pupuk			
	Urea	15.15.6.4 (gr/bibit)	12.12.17.2 (gr/bibit)	Kieserite (gr/bibit)
Pembibitan awal :				
4 - 12	2 gr/liter air/100 bibit	2,5 gr	-	-
Pembibitan utama :				
14	-	2,5	-	-
15	-	2,5	-	-
15	-	5,0	-	-
16	-	5,0	-	-
17	-	7,5	-	-
18	-	7,5	-	-
20	-	10,0	-	-
22	-	10,0	-	-
24	-	-	10,0	-
26	-	-	10,0	5,0
30	-	-	10,0	-
32	-	-	10,0	5,0
34	-	-	15,0	-
36	-	-	15,0	7,5
38	-	-	15,0	-
40	-	-	15,0	7,5
42	-	-	20,0	-
44	-	-	20,0	10,0
46	-	-	20,0	-
48	-	-	20,0	10,0
50	-	-	25,0	-
52	-	-	25,0	10,0

Penyakit yang dijumpai di pembibitan utama adalah penyakit daun *Anthraco* dan *Curvularia*. Bibit yang terserang *anthracnosa* memiliki gejala daun yang mengering mulai dari ujung dan tepi-tepinya. Pengendalian *Anthraco* dilakukan dengan fungisida Mannozeb 0,1 % dengan rotasi penyemprotan 2 minggu sekali.

Gejala penyakit *Curvularia* ialah bintik-bintik kuning di tengah daun. Bintik-bintik ini kemudian meluas dan warnanya berubah menjadi coklat. Bila dijumpai bibit dengan gejala tersebut, maka tindakan yang harus dilakukan adalah dengan memotong daun yang sakit dan membakarnya. Bila ditemukan gejala serangan yang lebih parah maka bibit tersebut harus disingkirkan dari pembibitan utama secepatnya dan kemudian dibakar. Pengendalian *Curvularia* dilakukan melalui penyemprotan fungisida Kaptafol 0,2 % dengan rotasi 2 minggu.

Dalam kegiatan pengendalian diupayakan untuk tidak menggunakan fungisida yang mengandung tembaga (copper), air raksa (mercury) dan timah.

Seleksi Bibit

Perbedaan pertumbuhan bibit di pembibitan utama dapat disebabkan oleh faktor genetis dan perbedaan kultur teknis yang diterima masing-masing bibit. Kegiatan seleksi diharapkan hanya pada tanaman abnormal yang disebabkan oleh pengaruh faktor genetis, sehingga diusahakan tidak terdapat kesalahan kultur teknis yang dapat menyebabkan timbulnya tanaman abnormal.

Tabel 4.3. Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit

Umur (bulan)	Jumlah pelepah	Tinggi bibit (cm)	Diameter batang (cm)
3	3,5	20,0	1,3
4	4,5	25,0	1,5
5	5,5	32,0	1,7
6	8,5	35,9	1,8
7	10,5	52,2	2,7
8	11,5	64,3	3,6
9	13,5	88,3	4,5
10	15,5	101,9	5,5
11	16,5	114,1	5,8
12	18,5	126,0	6,0

Dalam penentuan tingkat pertumbuhan bibit normal harus mengacu kepada standar pertumbuhan dari masing-masing persilangan. Daftar pertumbuhan bibit normal pada Tabel 3.3. dapat digunakan sebagai standar pertumbuhan karena merupakan hasil rata-rata dari berbagai persilangan DxP.

Seleksi di pembibitan utama dilaksanakan secara bertahap karena munculnya gejala sejalan dengan bertambahnya umur bibit. Seleksi dapat dilaksanakan pada saat bibit berumur 4 bulan, 8 bulan, dan saat akan dipindahkan ke lapangan (12 bulan). Tetapi tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan seleksi saat ditemui bibit abnormal di luar waktu yang telah ditetapkan. Bentuk tanaman abnormal yang harus segera dibuang adalah :



Gambar 4.12. Bibit yang tumbuh meninggi dan kaku (*errected*) dengan sudut pelepah yang kecil (tajuk tegak). Bibit dengan karakteristik ini biasanya akan menjadi tanaman steril/tak berbuah.



Gambar 4.13. Bibit yang permukaan tajuknya rata. Kondisi ini disebabkan pelepah muda tumbuh lebih pendek dari pelepah tua.



Gambar 4.14. Bibit yang anak daunnya tidak membelah, sedangkan tanaman lain pada umur yang sama telah membelah sempurna.



Gambar 4.15. Bibit yang terserang penyakit tajuk. Helai daun mengering dan tangkai pelepah membengkak.



Gambar 4.16. Bibit dengan bentuk anak daun tidak sempurna seperti : Anak daun pendek-pendek (*short leaflets*)

Beberapa faktor yang dapat memperbesar persentase bibit tidak normal antara lain :

1. Kesalahan menanam pada saat pindah tanam dari pembibitan awal ke pembibitan utama. Bila bibit ditanam terlalu dangkal maka pertumbuhan tanaman akan menggantung dan mudah rebah.
2. Penyiraman kurang merata, terlalu deras atau tidak cukup penyiraman pada masing-masing tanaman. Hal ini akan menyebabkan pertumbuhan yang heterogen pada hamparan pembibitan yang sama.
3. Kesalahan dalam pemberian pupuk, herbisida atau pemakaian obat-obatan. Tindakan ini dapat mengakibatkan daun tanaman terbakar.
4. Penempatan jarak tanam yang terlalu rapat sehingga terjadi persaingan dalam memperoleh sinar matahari. Jarak tanam yang dianjurkan adalah segitiga sama sisi 90 x 90 x 90 cm.
5. Pemindahan bibit dari pembibitan awal terlalu cepat akan menimbulkan "*scorching*" sedangkan pemindahan bibit yang terlambat akan menimbulkan pertumbuhan yang meninggi (*etiolasi*).

Persiapan Bibit Untuk Penanaman

Bibit yang berumur 10-12 bulan telah siap untuk dipindahkan ke lapangan. Lebih kurang 15-20 hari sebelum diangkut dilakukan pemutusan akar-akar bibit yang telah menembus polibeg. Untuk menjaga kondisi bibit agar tetap baik perlu dilakukan penyiraman yang intensif setelah proses pemutusan akar.

Bibit-bibit yang telah siap dikumpulkan/dikelompokkan berdasarkan persilangan. Pengelompokkan diatur setiap 100-200 bibit dan disesuaikan dengan kapasitas angkut mobil. Dengan sistem pengelompokkan ini akan memudahkan perhitungan bibit yang telah dan akan diangkut. Seleksi bibit terakhir dilaksanakan bersamaan dengan pengelompokkan bibit.

Sebelum bibit diangkut ke truk sebaiknya disiram dengan air sebanyak-banyaknya untuk menghindari kekeringan jika beberapa hari setelah ditanam tidak turun hujan. Dalam persiapan ini harus diperhatikan teknik pengangkutan bibit. Bibit diangkut tegak lurus dengan memegang pegang bagian polibeg, bukan bagian daun atau batang. Teknik pengangkutan ini akan menghindari pecahnya tanah dalam polibeg dan rusaknya polibeg sebelum ditanam.

6. PENUTUP

Untuk mendukung keberhasilan penanaman kelapa sawit diperlukan adanya bibit yang bermutu baik. Bibit tersebut dapat diperoleh bila kecambah sawit yang digunakan berasal dari produsen yang diakui oleh pemerintah. Penggunaan bibit yang tidak jelas sumbernya bisa menyebabkan akan timbulnya kerugian bagi pemilik kebun. Selain itu penanganan bibit dari pembibitan awal hingga ke pembibitan utama merupakan faktor yang tidak dapat dikesampingkan.

Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi pada masa selanjutnya. Dengan demikian maka pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan pembudidayaan pada tanaman kelapa sawit.

PERTANYAAN REVIEW

1. Pembibitan sebagai tahap awal kegiatan budidaya berperan sangat penting terhadap produktivitas perkebunan kelapa sawit. Jelaskan!
2. Apakah kelebihan dan kekurangan pembibitan satu tahap dan pembibitan dua tahap?
3. Bagaimana membedakan plumula dan radikula? Bagaimana penempatan keduanya saat penanaman di polibeg?
4. Apakah tujuan seleksi bibit pada pembibitan? Jelaskan kemungkinan penyebab abnormalitas pada bibit!
5. Apa peran air dalam pembibitan? Bagaimana pengaruh faktor air ini terhadap pemilihan lokasi, media tanam, tata letak bibit, dan lain-lain tindakan kultur teknis lainnya!
6. Hama dan penyakit apa yang paling sering terjadi di pembibitan? Jelaskan gejala dan pengendaliannya!
7. Sebutkan faktor-faktor penting yang memperbesar persentase bibit tidak normal. Jelaskan.

PEMELIHARAAN TANAMAN KELAPA SAWIT BELUM MENGHASILKAN

1. PENDAHULUAN

Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) adalah tanaman yang dipelihara sejak bulan penanaman pertama sampai dipanen pada umur 30-36 bulan. Selama masa TBM diperlukan beberapa jenis pekerjaan yang secara teratur harus dilaksanakan, yaitu konsolidasi tanaman, penyiapan tanaman, pemeliharaan piringan pohon, pemeliharaan penutup tanah, pemupukan, tunas pasir, pengendalian hama dan penyakit, persiapan sarana panen, dan pemeliharaan jalan dan parit drainase. Pemeliharaan masa TBM merupakan lanjutan dan penyempurnaan pekerjaan pembukaan lahan dan persiapan untuk mendapatkan tanaman yang berkualitas baik.

Tanaman kelapa sawit belum menghasilkan memerlukan pemeliharaan yang sesuai untuk mencapai pertumbuhan vegetatif normal dan masa generatif yang tepat.

Materi ini disusun untuk memberikan pemahaman tentang konsep dan teknik pemeliharaan tanaman belum menghasilkan sehingga diperoleh tanaman yang homogen, produktif dan produksinya tinggi

2. KONSOLIDASI TANAMAN

Konsolidasi pada penanaman kelapa sawit adalah tindakan rehabilitasi terhadap tanaman yang baru ditanam. Persiapan dan penanaman kelapa sawit di perkebunan pada umumnya dilaksanakan dengan cukup baik. Walaupun demikian karena penanaman biasanya dilaksanakan pada skala yang luas maka masih selalu terjadi penanaman yang tidak sesuai dengan syarat-syarat kultur teknis.

Kesalahan tanam yang disebabkan penanaman yang terburu-buru dan kurangnya pengawasan akan mengakibatkan kerusakan tanaman, kelambatan atau kelainan pertumbuhan. Oleh karena itu setelah selesai penanaman kelapa sawit di lapangan, masih diperlukan tahap pekerjaan konsolidasi. Kegiatan konsolidasi meliputi :

- Menginventarisasi tanaman yang mati, abnormal, tumbang, terserang hama dan penyakit.
- Menegakkan kembali tanaman yang doyong dan tumbang antara lain dengan memadatkan tanah disekeliling tanaman yang masih gembur. Pada penanaman yang terlampau dalam, perlu dilakukan pengorekan tanah di sekeliling tanaman agar tangkai pelepah daun tidak terbenam. Pada pengorekan ini harus dipertimbangkan juga kemungkinan terbentuknya cekungan di sekitar tanaman yang mengakibatkan terjadinya genangan air di musim hujan.



Gambar 5.1. Keadaan TBM yang cukup baik



Gambar 5.2. TBM yang belum ditunas pasir

3. PENYISIPAN TANAMAN

Hasil sensus pohon setiap tahun pada areal TBM dapat menunjukkan jumlah pohon yang akan disisip. Tanaman yang perlu disisip adalah pada areal TBM I, II dan III. Pada TBM III penyisipan dilakukan pada areal kosong yang cukup luas atau mengelompok, namun penyisipan individu tidak dilakukan lagi karena tanaman asli sudah cukup tinggi, sehingga tanaman sisipan terhambat pertumbuhannya. Semua pohon yang mati setelah penanaman harus segera disisip. Dalam melaksanakan penyisipan perlu diperhatikan hal-hal berikut :

- Lubang tanaman digali kembali pada asal pohon mati dengan ukuran lubang : ukuran atas 60 cm x 60 cm, dalam lubang 50 cm dan ukuran bawah 40 cm x 40 cm.
- Bibit sisipan sebelum dikirim ke lapangan harus disiram terlebih dahulu.
- Cara menanam bibit sisipan sama dengan cara menanam tanaman baru.
- Setiap lubang tanaman sisipan dipupuk 500 g RP/pohon.
- Bibit untuk kebutuhan sisipan disediakan minimal 5% setiap tahun penanaman.

Tanaman yang tumbuh jagur, homogen dan jumlah pohon yang cukup menjamin produktivitas yang tinggi.

Penyisipan yang dilakukan tepat waktu menjamin jumlah pohon yang cukup dan pertumbuhan homogen.

4. PEMELIHARAAN PIRINGAN POHON

Penyiangan dilakukan dengan menyingkirkan semua jenis tumbuhan dari permukaan tanah selebar piringan pohon yang telah ditentukan, sehingga tanah bersih dari rumput (*clean weeding*). Penyiangan dapat dilakukan dengan cara manual (menggaruk) atau cara kimia (penyemprotan).

4.1. CARA MANUAL

Lebih dahulu diukur garis tengah piringan pohon sesuai dengan ketentuan, kemudian di ujung garis tengah piringan pohon tersebut dibuat batas melingkar keliling pohon. Setelah terbentuk batas piringan pohon yang dimaksud baru digaruk dari pinggir piringan ke arah dalam. Selanjutnya rumput-rumput disingkirkan dari piringan pohon. Jari-jari piringan pohon disesuaikan dengan umur tanaman kelapa sawit :

- TBM I = 100 cm
- TBM II = 125 cm
- TBM III = 150 cm

Rotasi dan kapasitas pengendalian gulma piringan pohon adalah sebagai berikut :

- TBM I = 2,5 HK/Ha/rotasi, 12 kali setahun
- TBM II = 3,0 HK/Ha/rotasi, 8 kali setahun
- TBM III = 4,0 HK/Ha/rotasi, 8 kali setahun

4.2. CARA KIMIA

Pemeliharaan piringan pohon secara kimia mulai dapat dilaksanakan pada areal TBM ke 3, dengan rotasi 6 x setahun (R 6) menggunakan bahan *glyphosate* dengan dosis 300 cc *glyphosate* per ha per rotasi. Pada daerah pengembangan karena kekurangan tenaga kerja atau upah buruh yang mahal maka pengendalian gulma dengan cara kimia merupakan suatu alternatif yang efisien dan ekonomis. Pemakaian herbisida pada tanaman muda agar dilakukan dengan ekstra hati-hati sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap tanaman kelapa sawit.

Piringan pohon yang terawat bersih meningkatkan gairah pemanen mengutip brondolan, memudahkan pekerja menabur pupuk dan mengurangi persaingan penyerapan hara oleh tanaman.

5. PEMELIHARAAN PENUTUP TANAH

Pengendalian gulma pada tanaman penutup tanah kacangan ini bertujuan untuk **mempertahankan kondisi areal agar tetap murni kacangan**, dengan jalan menyingkirkan semua jenis gulma yang tumbuh di areal kacangan tersebut.

Teknik pelaksanaan pengendalian gulma pada areal kacangan adalah sebagai berikut :

1. Mencabut atau membersihkan semua gulma yang tumbuh di antara tanaman penutup tanah kacangan dengan rotasi yang teratur dengan memakai garuk.
2. Membersihkan dengan memakai garuk semua gulma yang tumbuh di piringan pohon yang harus selalu bersih dengan teratur dan tidak mengganggu perakaran tanaman pokok.
3. Membalik dengan tangan atau memotong sulur kacangan yang masuk ke piringan atau yang membelit daun dan pohon kelapa sawit.
4. Mendongkel gulma berkayu yang tumbuh pada areal penutup tanah kacangan.



Gambar 5.3. Pengendalian alang-alang di TBM



Gambar 5.4. Tanaman penutup tanah kacangan tumbuh baik

Berbagai tingkat penyiangan gulma yang dikenal adalah sebagai berikut :

- Po:** Penyiangan yang dilakukan dengan menyingkirkan semua gulma dari permukaan tanah, sehingga tanah benar-benar bersih dari tanaman selain tanaman pokok (*clean weeding*). Pekerjaan ini dilaksanakan sesaat akan membangun tanaman penutup tanah.
- P1:** Penyiangan dilaksanakan dengan mencabut semua gulma yang tumbuh di antara tanaman penutup tanah kacangan sehingga akan diperoleh areal penutup tanah kacangan 100 %. Dilaksanakan pada umur tanaman 0-6 bulan dengan rotasi 2 minggu
- P2:** Penyiangan yang dilaksanakan dengan mencabut gulma yang tumbuh di antara penutup tanah kacangan sampai keadaan penutup tanahnya terdiri campuran kacangan $\pm 85\%$ dan rumput lunak $\pm 15\%$. Dilaksanakan pada umur tanaman 7-12 bulan dengan rotasi 3 minggu.

- P3:** Penyiangan yang dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di antara penutup tanah/kacangan dan menyingkirkan rumput-rumputan lunak lainnya yang tumbuh menggerombol di antara penutup tanah, sampai keadaan penutup tanah terdiri dari tanaman kacang $\pm 70\%$ dan rumput lunak $\pm 30\%$. Dilaksanakan pada umur tanaman 7-12 bulan apabila P2 tidak dapat dilaksanakan, dengan rotasi 3 minggu.
- P4:** Penyiangan dengan mencangkul atau mendongkel gulma perdu (*Mikania*, *Eupatorium*, *Mimosa* dll) yang tumbuh di antara kacang-kacangan penutup tanah yang telah bercampur dengan rumput lunak. Dilaksanakan pada umur tanaman 13-30 bulan dengan rotasi 4 minggu.
- P5:** Penyiangan yang dilaksanakan dengan membatasi sampai batas tinggi yang dikehendaki (± 30 cm) di atas permukaan tanah segala jenis gulma kecuali alang-alang yang perlakuannya tetap di-wiping, serta mendongkel sampai ke akar-akarnya tumbuhan liar perdu yang berkayu keras. Dalam kondisi ini terlihat bahwa penutup tanah kacang yang tinggal sedikit sekali bercampur dengan rumput lunak.

Tanaman penutup tanah kacang (*Legume cover crop/LCC*) yang terawat akan memberikan manfaat lebih besar sebagai sumber hara, melindungi tanah dari kerusakan oleh erosi dan memperbaiki sifat fisik tanah

Wiping alang-alang dilakukan secara rutin agar areal tanaman selalu dalam kondisi bebas alang-alang. Wiping alang-alang menggunakan herbisida *glyphosat* dengan konsentrasi 0,5%. Areal bebas alang-alang dosis pemakaian herbisida 6-10 cc/ha/rotasi. Seorang tenaga kerja wiping, menurut pengalaman mampu melaksanakan pekerjaan wiping dengan 4 l larutan herbisida untuk 1 hari kerja (4 l/HK). Kebutuhan untuk pelaksanaan wiping alang-alang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Kebutuhan tenaga untuk wiping alang-alang

Klasifikasi Alang-alang	TBM III	TBM I dan II
Bebas	< 0,5 HK/Ha	< 1,0 HK/Ha
Ringan	0,5 - 1,0 HK/Ha	1,0 - 2,0 HK/Ha
Sedang	1,0 - 3,0 HK/Ha	2,0 - 4,0 HK/Ha
Berat	3,0 - 5,0 HK/Ha	5,0 - 6,0 HK/Ha

Untuk menentukan langkah suatu areal alang-alang harus disemprot atau cukup di wiping, areal tersebut perlu diklasifikasikan kondisi alang-alangnya. Untuk menentukan apakah areal tersebut termasuk sheet, spot, berat, sedang, ringan atau bebas perlu ditentukan titik yang bisa mewakili kondisi satu blok. Dengan luas setiap titik $\pm 400 \text{ m}^2$ (20 m x 20 m). Selanjutnya alang-alang pada titik tersebut diklasifikasikan seperti pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Klasifikasi kondisi alang-alang pada areal kelapa sawit

Klasifikasi	Umur	Kriteria
Sheet		>20 rumpun
Spot		10-20 rumpun
Berat		10-20 batang
Sedang	Tahun 0	7-9 batang
	Tahun ke 1	6-9 batang
	Tahun ke 2	5-9 batang
	Tahun ke 3	4-9 batang
	TM	4-9 batang
Ringan	Tahun 0	1-7 batang
	Tahun ke 1	1-5 batang
	Tahun ke 2	1-4 batang
	Tahun ke 3	1-3 batang
	TM	1-3 batang
Bebas	Tahun 0 – TM	<9 batang

Melaksanakan wiping alang-alang perlu diperhatikan cara kerja sebagai berikut :

1. Larutan herbisida yang digunakan *glyphosat* konsentrasi 0,5 %
2. Kain lap dicelupkan ke larutan, diperas sedikit sebelum diangkat dari ember, agar tidak terlalu banyak larutan yang menetes terbuang ke tanah.
3. Kain lap diperas sedikit pada pangkal batang alang-alang, sehingga larutan mengalir sedikit ke bawah melalui batang alang-alang tersebut. Selanjutnya kain lap ditarik ke atas untuk membasahi daun alang-alang.
4. Untuk menandai alang-alang yang sudah diwiping, ujung daun alang alang dipotong sedikit.
5. Rotasi wiping alang-alang pada suatu areal harus terjamin ketepatan waktunya.
6. Pengawasan yang teliti menjadi faktor penting untuk keberhasilan pengendalian alang-alang.

Alang-alang harus dihilangkan dari areal perkebunan dengan melakukan *wiping* terhadap alang-alang yang menyebar secara sporadis.

6. PEMUPUKAN

Tujuan pemupukan adalah menyediakan kebutuhan hara bagi tanaman sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik dan akan mampu berpotensi secara maksimal. Dalam pelaksanaan pemupukan harus memperhatikan curah hujan, untuk menghindari kehilangan unsur hara pupuk curah hujan yang ideal adalah 60 - 200 mm per bulan. Dosis pupuk pada TBM belum menggunakan hasil analisis daun, tetapi berdasarkan bagan pemupukan yang dikeluarkan PPKS (Tabel 5.3. dan 5.4.).

Tabel 5.3. Standar umum pemupukan untuk tanaman kelapa sawit TBM pada tanah mineral

Umur (bulan)*	Dosis pupuk (g/pohon)					
	Urea	TSP	RP	MOP	Kiserit	HGF-B
Lobang tanaman	-	-	500	-	-	-
3	100	100	-	100	50	-
6	200	100	-	200	100	-
9	200	200	-	350	150	-
12	300	200	-	450	200	25
16	300	200	-	500	250	-
20	300	200	-	600	300	50
24	350	200	-	600	300	-
28	400	300	-	650	350	50
32	550	300	-	700	400	-
Jumlah	2.700	1.800	500	4.150	2.100	125

Tabel 5.4. Standar umum pemupukan untuk tanaman kelapa sawit TBM pada tanah gambut

Umur (bulan)*	Dosis pupuk (g/pohon)					
	Urea	RP	MOP	Dolomit	HGF-B	CuSO ₄
Lobang tanaman	-	-	-	-	-	25
3	100	150	200	100	-	-
6	150	150	250	100	-	-
9	150	200	250	150	25	-
12	200	300	300	150	-	-
16	250	300	300	200	25	-
20	300	300	350	250	-	-
24	350	300	350	300	50	-
28	350	450	450	350	50	-
32	450	450	500	350	-	-
Jumlah	2.300	2.600	2.950	1.950	150	-

* Setelah tanam di lapangan

6.1. PERSIAPAN

Untuk mencapai efisiensi dan efektivitas yang tinggi dari pemupukan, maka diperlukan suatu persiapan yang matang sebagai berikut :

- 1 Rencana kebutuhan pupuk, terinci per tahun tanam, per Afdeling, per blok/Kesatuan Contoh Daun (KCD) per jenis pupuk
- 2 Piringan pohon harus bersih secara keseluruhan.
- 3 Peta rencana pemupukan/pengeceran pupuk pada blok/KCD untuk kelancaran pemupukan
- 4 Jadwal pemupukan/program harian pemupukan, yang terinci per tanggal, per jenis pupuk, dosis pupuk, per tahun tanam, blok/KCD dan jumlah kebutuhan tenaga

6.2. PERLENGKAPAN

Perlengkapan/peralatan yang harus disiapkan untuk melaksanakan kegiatan pemupukan adalah :

- *Mangkok plastik berukuran 500 cc*

Mangkok Plastik sebagai takaran penaburan pupuk harus tersedia sesuai dengan jumlah tenaga kerja yang memupuk, dan mangkok harus seragam

- *Ember plastik berukuran 12 liter*

Ember plastik sebagai alat untuk membawa sejumlah pupuk dari tempat pengeceran pupuk ke pohon yang akan dipupuk sesuai jumlah tenaga pemupuk. Ukuran ember 12 liter diharapkan agar dapat menampung pupuk minimal 10 kg, sebab ember terlalu kecil maka akan diisi terlalu penuh sehingga pupuk akan tercecer di jalanan

- *Timbangan*

Timbangan digunakan untuk menimbang pupuk sesuai dosis dan jenis pupuk yang telah ditetapkan dan selanjutnya dipindahkan ke mangkok penabur, yang merupakan takaran yang sesuai dengan dosis yang ditetapkan dan selanjutnya akan dipergunakan sebagai pedoman ukuran penaburan pupuk. Hal ini perlu dilakukan untuk setiap jenis pupuk yang akan ditaburkan karena beratnya tidak sama walaupun volume yang sama

6.3. ORGANISASI KERJA

Agar pelaksanaan pemupukan dapat berjalan lancar dan memperoleh hasil yang optimal, maka didalam pelaksanaannya perlu diorganisir sebagai berikut :

1. *Pengecer pupuk*

Pengecer pupuk bertugas mengecerkan pupuk di lapangan pada tempat-tempat yang telah ditentukan (sesuai peta rencana pemupukan yang sudah disiapkan). Pengeceran pupuk ini harus

dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sehingga penabur pupuk tidak perlu mondar mandir dalam mencari pupuk yang akan ditaburkan (membuang-buang waktu). Tenaga pengecer pupuk ini terdiri dari satu regu khusus yang dipimpin langsung oleh seorang Mandor (Mandor pengecer pupuk).

2. *Pembuka kantong pupuk*

Setiap mandoran (26 orang penabur pupuk) dibantu oleh : 2 orang tenaga pembedah kantong pupuk, yang tugasnya membuka kantong pupuk dengan pisau.

3. *Penabur pupuk*

Penabur pupuk setiap mandoran biasanya terdiri dari 26 orang tenaga kerja yang bertugas menaburkan pupuk sesuai dengan dosis dan jenis pupuk yang telah ditetapkan. Setiap mandoran diawasi oleh satu orang Mandor (Mandor Pemupukan).

4. *Pengumpul karung pupuk*

Pekerja ditugaskan mengumpulkan bekas karung pupuk yang sudah ditabur yang jumlahnya harus sama dengan jumlah karung pupuk yang diecer.

6.4. CARA MEMUPUK

Ada dua cara memupuk yang umum dipakai pada tanaman kelapa sawit yaitu sistim *pocket* (dibenam) dan sistim tabur langsung diatas piringan pohon.

Tehnik penaburan pupuk agar dilakukan sesuai dengan anjuran sebagai berikut :

- Pupuk harus ditabur ke daerah dimana akar rambut paling banyak, yaitu pada daerah piringan pohon/disekitar bawah tajuk.
- Pupuk yang ditaburkan harus gembur/remah dan tidak menggumpal terutama pupuk N.
- Pupuk harus ditabur merata pada permukaan tanah piringan pohon.
- Penaburan pupuk N pada tanaman umur 1 bulan, mulai dari pangkal pohon sampai dengan radius 30 cm dari pangkal pohon.
- Pupuk RP tidak boleh diberikan bersamaan dengan pupuk ZA atau urea, karena diantara kedua pupuk ini mudah timbul reaksi sehingga akan menghambat ketersediaan masing-masing unsur hara. Interval waktu pemberian $\pm$ 2 minggu.
- Pupuk ZA/urea dapat diberikan pada waktu yang berdekatan dengan pupuk MOP, dolomit/kiserit, tetapi tidak dianjurkan untuk mencampur ketiga jenis pupuk tersebut, karena homogenitas campuran tidak terjamin.
- Pemberian pupuk borate dilaksanakan dengan cara menaburkan pada ketiak pelepah daun mulai dari antara lingkaran II dan III dari daun tombak atau ditabur di tanah.
- Sebelum pelaksanaan pemupukan agar Asisten Afdeling atau Mandor Besar memberi contoh/peragaan bagaimana menabur pupuk yang benar.



6.5. PENGAWASAN

Pengawasan dilaksanakan untuk memastikan bahwa semua pekerjaan pemupukan telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Pada setiap kegiatan pemupukan Asisten Afdeling dan Mandor Besar harus berada di tempat untuk memantau pelaksanaan pemupukan tersebut sehingga tidak terjadi pupuk tertinggal di gawangan/areal ataupun pohon tidak terpupuk.

Selain hal tersebut diatas perlu diperhatikan pula bahwa tidak dibenarkan ada pupuk menginap di areal, yang diakibatkan pemupukan tidak selesai dilakukan.

Pemupukan yang merupakan upaya meningkatkan produksi harus dilakukan dengan **tepat jenis, dosis, cara, waktu, dan urutan, disertai peng-awasan yang baik.**

7. PENUNASAN DAN KASTRASI

7.1. MENUNAS (TUNAS PASIR)

Menunas adalah pekerjaan memotong daun-daun tua tanaman kelapa sawit yang tidak bermanfaat lagi bagi tanaman. Sebenarnya dari segi tanaman tidak dibenarkan ada daun yang masih hijau dibuang atau dipotong, daun-daun tua yang masih hijau menjelang kering dilihat dari fungsinya sebagai "asimilator" tidak begitu berarti lagi. Menjelang kering terjadi transport zat makanan dari daun tua ke pucuk, dimana zat-zat makanan itu dipergunakan untuk pertumbuhan bagian lain, terutama unsur yang mobil seperti K dan Mg.

Jadi bila daun yang masih hijau kita potong berarti unsur-unsur yang seharusnya masih bisa dipergunakan oleh tanaman akan terbuang. Tanaman muda tidak boleh ditunas sampai dengan umur 15 bulan, karena jumlah daun sampai umur 15 bulan masih < 48 daun.

Tujuan menunas pada TBM kelapa sawit terutama untuk **sanitasi pohon**. Peralatan yang diperlukan dalam menunas : chisel berukuran 5 - 7,5 cm. Kemampuan menunas setiap tenaga kerja adalah 1,5 - 3 Hk per ha per rotasi dengan rotasi setiap 6 bulan sekali.

7.2. KASTRASI

Kastrasi dilakukan pada tanaman yang mengeluarkan bunga yang buahnya belum memenuhi syarat untuk dikirim ke pabrik dan pertumbuhan tanaman kerdil. **Kastrasi ialah pembuangan bunga**, baik bunga jantan ataupun bunga betina yang tumbuh pada tanaman kelapa sawit. Kastrasi dilaksanakan sejak bunga jantan/betina mulai keluar dengan *tujuan* :

- Merangsang pertumbuhan vegetatif.
- Untuk mendapatkan buah yang dengan berat/tandan yang relatif seragam/sama.
- Memperoleh kondisi tanaman yang bersih, sehingga akan mengurangi kemungkinan serangan hama dan penyakit.

Kastrasi ini dapat dilakukan dengan memotong bunga yang baru keluar di ketiak pelepah daun, sebelum membesar dipotong dengan alat tertentu tanpa melukai batang kelapa sawit dan pangkal pelepah daun. Rotasi kastrasi satu kali sebulan, sehingga bunga yang keluar belum banyak menyerap unsur hara dari tanaman tersebut.

Peralatan kastrasi yang umum digunakan adalah besi cabang kaki kambing atau chisel berukuran 5 - 7,5 cm khusus untuk bunga yang telah besar karena terlambat dikastrasi. Tenaga yang diperlukan adalah 1 HK/ha/rotasi. Tenaga kastrasi dipersiapkan untuk menjadi "pemanen" setelah tanaman memasuki masa TM.

Kastrasi adalah tindakan memotong bunga betina atau jantan yang baru keluar untuk merangsang pertumbuhan vegetatif yang cepat dan tandan yang besar pada awal panen.

8. PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

8.1. HAMA

Hama-hama tanaman yang umum dijumpai menyerang tanaman kelapa sawit belum menghasilkan adalah **Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit (UPDKS)**, dengan jenis seperti pada Tabel 5.5. Serangan UPDKS mengakibatkan kelapa sawit kehilangan daun dan akhirnya secara signifikan akan **menurunkan produksi kelapa sawit**.

Hama lainnya adalah **Kumbang Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*)** yang hinggap pada pelepah yang agak muda, kemudian menggerek ke arah titik tumbuh kelapa sawit. Panjang lubang gerekkan dapat mencapai 4,2 cm/hari. Apabila gerekkan sampai ke titik tumbuh, **kemungkinan tanaman akan mati** atau tumbuh tunas baru satu atau lebih. Hama yang juga merusak titik tumbuh tanaman dan memakannya adalah **tikus** dan apabila serangan dengan intensitas tinggi harus dilakukan penanaman ulang.

Tabel 5.5. Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit (UPDKS)

Jenis ulat	Populasi kritis (ulat/pelepah)
<u>Ulat api:</u>	
<i>Setothosea asigna</i>	5-10
<i>Setora nitens</i>	5-10
<i>Dama (Orthocraspeda) trima</i>	20-30
<i>Dama (Ploneta) diducta</i>	10-20
<i>Dama (Ploneta) bradleyi</i>	10-20
<i>Birthosea bisura</i>	10-20
<u>Ulat kantong:</u>	
<i>Mahasena corbetti</i>	4-5
<i>Metisa plana</i>	5-10

8.2. PENYAKIT

Penyakit yang umum dijumpai pada TBM antara lain **Penyakit tajuk (Crown Disease)** yang disebabkan oleh faktor keturunan dengan gejalanya ditandai munculnya pelepah yang tidak membuka sempurna dan bengkok bentuknya. Pada daun tombak yang belum membuka terlihat pembusukan berwarna coklat yang menyebar melalui bagian tengah dan menyebabkan anak daun menjadi terputus-putus. Kadang-kadang masih terbentuk anak daun yang sempurna, tetapi seringkali anak daun hancur membusuk sehingga tinggal sisanya saja. Pada bagian pelepah yang tidak membuka seringkali membusuk, berbercak-bercak dan seringkali ditumbuhi oleh berbagai cendawan sekunder.

Penyakit Busuk tandan Marasmius (*Marasmius bunch rot*) yang disebabkan oleh jamur menyerang tandan sehingga menjadi busuk. Faktor yang mendorong timbulnya penyakit ini antara lain kebersihan tanaman kurang terpelihara, piringan sempit, penunasan terlambat, defisiensi hara, dan curah hujan tinggi. Penyakit ini ditandai dengan gejala awal adanya miselia cendawan berwarna putih pada kulit buah dan tandan. Cendawan hidup sebagai saprofit pada sisa-sisa makanan dan akan menjadi parasit kalau lingkungan sesuai. Pada awalnya cendawan memperbanyak diri di sekitar pangkal batang, kemudian menyerang tandan buah terbawah.

Tabel 5.6. Dosis dan aplikasi biofungisida Marfu

No	Sasaran	Dosis (g/pohon)	Cara aplikasi
1	Bibit kelapa sawit	10	Dicampurkan 1 kg Marfu-P/m ³ tanah Ditaburkan di permukaan tanah di dalam polibeg pada saat pemindahan bibit ke main nursery
	Tanah pengisi polibeg main nursery		
	Bibit di main nursery		
2	Perlindungan Tanaman Muda pada areal tanam Ulang :		
	Lubang tanam	200	Dimasukkan ke lubang tanam
	Tanah hasil galian lubang tanam	200	Dicampur ke dalam tanah
	TBM I	200	Ditaburkan pada piringan
	TBM II	200	Ditaburkan pada piringan
	TBM III	200	Ditaburkan pada piringan
3	Eradikasi Sumber Penularan :		
	Rumpukan rajangan batang tanaman sakit	200	Ditaburkan
	Lubang tanaman sisipan	200	Dimasukkan ke lubang tanam
	Tanah hasil galian lubang tanaman sisipan	200	Dicampurkan ke dalam tanah
4	Pengobatan Tanaman Sakit dengan gejala awal :		
	Lubang di sekitar pangkal batang tanaman sakit	300	Dimasukkan ke dalam 4 lubang
	Piringan tanaman sakit	200	Ditaburkan
	Piringan 6 tanaman sehat di sekitar tanaman sakit	200	Ditaburkan
5	Pengobatan Tanaman Sakit dengan Gejala Lanjut :		
	Tanah penimbun pangkal batang	1000	Dicampurkan merata ke dalam 1 m ³ tanah

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense* Pat juga sering dijumpai di TBM. Jamur ini merupakan penghuni tanah *indigenous* hutan hujan tropika dan hidup pada berbagai jenis palma. Mengingat hampir semua perkebunan kelapa sawit di Indonesia

berada pada areal bekas hutan hujan tropika, maka kemungkinan besar akan mengalami masalah penyakit BPB. Penularan penyakit dari pohon ke pohon melalui pertautan antara akar sehat dan akar sakit, atau melalui spora yang disebarkan oleh angin. Gejala awalnya pada daun tanaman kelapa sawit muda (TBM-TM III) mengalami klorosis, selanjutnya daun tanaman kelapa sawit muda layu atau mati, serta terjadi pembusukan pada jaringan pangkal batang dan akhirnya tanaman mati. Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan dengan menggunakan MARFU-P (Tabel 5.6)

Hama & penyakit sering menyerang tanaman kelapa sawit dan berpengaruh terhadap produksi tergantung tingkat serangan, karenanya perlu diterapkan Sistem Pengawasan Dini (EWS)

9. PERSIAPAN SARANA PANEN

9.1. JALAN PIKUL

Jalan pikul dibuat ditengah-tengah gawangan kelapa sawit. Dibangun secara bertahap yakni setiap 8 baris tanaman 1 jalan pikul, tahap kedua setiap 4 baris tanaman, dan menjelang panen setiap 2 barisan tanaman. Lebar jalan pikul 1 meter dibuat sepanjang blok tanaman.

Pembuatan jalan pikul pada areal penutup tanah kacangan, dapat dilaksanakan secara kimia dengan menggunakan *glyphosate* konsentrasi 0,3 % dan rotasi 3 x dalam setahun.

Sarana panen perlu dipersiapkan dengan baik untuk menopang pelaksanaan dan kualitas panen yang baik

9.2. TEMPAT PENGUMPULAN HASIL

Tempat pengumpulan hasil (TPH) dibuat pada waktu tanaman menjelang dipanen. TPH dibuat pada ujung jalan pikul dengan aturan setiap 5 jalan pikul dibuat satu TPH, masing-masing dikedua ujungnya. Dengan cara demikian maka jarak jalan terjauh untuk pemanen memikul buah dibuat satu TPH, masing-masing dikedua ujungnya. Ukuran TPH adalah 2m x 3m.

10. JALAN, TERAS, DAN PARIT DRAINASE

Jalan. Jalan produksi dipersiapkan sejak TBM dan pengerasan dilakukan secara bertahap, sehingga pada saat TM kondisi jalan tersebut telah sempurna. Pelaksanaan pengerasan jalan setiap tahun 33% dari panjang jalan. Permukaan jalan selalu diusahakan cembung untuk mencegah genangan air, dan parit jalan harus selalu dipelihara agar air dapat mengalir dengan lancar. Perbaikan atau pemeliharaan jalan dilakukan dengan rotasi 2 kali setahun.

Teras/Rorak. Teras dipelihara dengan mengangkat tanah yang longsor dikembalikan ke atas teras. Penambahan tanah diambil dari dinding teras, rotasi pemeliharaan sekali setahun. Rorak dipelihara dengan cara mengeluarkan masa tanah yang masuk ke dalam rorak dan menempatkannya kembali ke atas benteng. Kacangan penutup tanah yang menjalar ke dalam rorak arahnya dipindahkan ke atas benteng. Rotasi pemeliharaan rorak sama dengan pemeliharaan teras.

Parit Drainase. Pemeliharaan parit drainase bertujuan mengangkat/menggali tanah yang menutup parit, sehingga ukuran parit tetap seperti semula. Pada areal TBM pemeliharaan parit drainase dilakukan 2 kali setahun, berdasarkan ukuran parit pemeliharaan parit ini dikerjakan sebagai berikut:

- Parit ukuran 120 x 60 x 60 cm = 20 m/HK
- Parit ukuran 90 x 45 x 45 cm = 30 m/HK
- Parit ukuran 60 x 30 x 30 cm = 40 m/HK

PERTANYAAN REVIEW

1. Apakah tujuan konsolidasi dan penyisipan tanaman?
2. Pemeliharaan tanaman pada TBM terutama ditujukan pada pengendalian gulma pada tanaman penutup tanah, kacang. Apa manfaatnya!
3. Sebutkan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk pemberantasan alang-alang. Jelaskan masing-masing cara!
4. Mengapa pemupukan pada TBM masih didasarkan pada umur tanaman?
5. Apa yang dimaksud dengan kastrasi pada tanaman kelapa swit dan apa kegunaannya.
6. Sebutkan salah satu hama dan penyakit yang sering menyerang TBM serta bagaimana cara mendeteksi dan mengendalikannya!

BAB 6: PEMELIHARAAN TANAMAN KELAPA SAWIT MENGHASILKAN

1. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang paling banyak ditanam di Indonesia. Tanaman ini memiliki banyak manfaat, baik untuk konsumsi langsung maupun untuk industri. Oleh karena itu, pemeliharaan tanaman kelapa sawit sangat penting untuk memastikan produktivitasnya.

Tanaman kelapa sawit memiliki siklus hidup yang panjang, yaitu sekitar 25-30 tahun. Oleh karena itu, pemeliharaan yang baik sangat penting untuk memastikan tanaman tetap produktif selama siklus hidupnya. Pemeliharaan yang baik meliputi berbagai aspek, seperti pemangkasan, pemupukan, dan pengendalian hama.

Disusun Oleh :

Dr Edy Sigit Sutarta
Dr Witjaksana Darmosarkoro
Dr Dwi Asmono
Dr Agus Susanto
Dr Sudharto Prawirosukarto
Ir Rolettha Y Purba, MS
Ir Petrus Purba

2. PENGENDALIAN

Salah satu aspek penting dalam pemeliharaan tanaman kelapa sawit adalah pengendalian hama dan penyakit. Hama dan penyakit dapat menyebabkan kerugian yang signifikan bagi petani jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, petani perlu memahami cara mengenali dan mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit.

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari penggunaan pestisida kimia hingga metode organik. Petani perlu memilih metode yang sesuai dengan kondisi tanaman dan lingkungan. Selain itu, petani juga perlu melakukan tindakan pencegahan, seperti menjaga kebersihan kebun dan memantau kesehatan tanaman secara rutin.

PEMELIHARAAN TANAMAN KELAPA SAWIT MENGHASILKAN

1. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit mulai berbunga pada umur 12 – 14 bulan dan panen yang menguntungkan secara ekonomis adalah pada saat tanaman berumur 2,5 tahun. Bunga jantan atau bunga betina muncul pada setiap ketiak pelepah daun dan sebagian bunga ini akan gugur sebelum atau sesudah anthesis.

Tanaman kelapa sawit akan berproduksi optimal jika dipelihara dengan baik. Pemeliharaan pada tanaman menghasilkan (TM) meliputi *pengendalian gulma*, *penunasan pelepah*, *pengendalian hama dan penyakit*, *pengawetan tanah dan air*, *pemupukan*, serta *pemeliharaan jalan*.

Pemeliharaan tanaman kelapa sawit menghasilkan mempunyai pengaruh yang besar terhadap tingkat produksi yang dicapai

2. PENGENDALIAN GULMA

Gulma merupakan *pesaing* bagi tanaman kelapa sawit dalam penyerapan unsur hara, air, dan cahaya matahari. Areal yang didominasi oleh gulma yang berbahaya atau pesaing berat seperti sembung rambat (*Mikania micrantha*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan *Asystasia coromandeliana* dapat menurunkan produksi sampai 20 %.

Pengendalian gulma perlu dilaksanakan di piringan pohon, jalan pikul, dan di gawangan. Pengendalian gulma di **piringan pohon** bertujuan untuk memudahkan dalam pengutipan brondolan dan meningkatkan efektivitas pemupukan. Pengendalian gulma di **jalan pikul** bertujuan agar mudah dilalui oleh pekerja, sedangkan pengendalian gulma di **gawangan** bertujuan untuk mengurangi persaingan terhadap penyerapan air, unsur hara, serta untuk menjaga kelembaban kebun. Gulma di gawangan ada yang perlu diberantas hingga tuntas dan ada yang cukup dikendalikan saja.

Pengendalian gulma di piringan pohon, jalan pikul, dan gawangan umumnya menggunakan alat semprot punggung (*knapsack sprayer*). Satu regu penyemprot biasanya terdiri dari 13 – 14 orang dengan pembagian tenaga kerja sebagai berikut:

- Delapan orang tenaga penyemprot
- Empat tenaga pikul sekaligus melayani pengisian larutan herbisida ke alat semprot
- Satu sampai dua orang tenaga pencampur

2.1. PENGENDALIAN GULMA DI PIRINGAN

Piringan pohon harus bebas dari gulma dengan jadwal pengendaliannya *disesuaikan dengan program pemupukan*. Pengendalian gulma yang tidak tepat waktu atau terlambat dapat menunda waktu pemupukan, sehingga efektivitas pemupukan menurun.

Pengendalian gulma di piringan pohon dapat dilakukan secara manual atau kimia dengan rotasi berturut-turut 1 atau 3 bulan. Pengendalian secara kimia dapat menggunakan *Glyphosate* atau *Paraquat*. Selanjutnya dapat dilakukan secara kombinasi antara manual dan kimia yaitu 3 kali secara kimia dan 1 kali manual. Dengan diameter piringan antara 3,0 – 4,8 m, penaburan pupuk dapat terlaksana dengan baik.

2.2. PENGENDALIAN GULMA DI JALAN PIKUL

Pada areal yang datar pengendalian gulma di jalan pikul dapat dilakukan dengan cara kimia atau manual (dibabat), sedangkan pada areal berombak-berbukit dengan dibabat. Pengendalian gulma dengan dibabat pada areal berombak – berbukit bertujuan untuk mengurangi erosi permukaan. Jalan pikul tidak perlu terlalu lebar cukup 1 m. Pengendalian gulma di jalan pikul secara kimia dilaksanakan dengan rotasi setiap 3 bulan sedangkan secara manual sebulan sekali. Pengendalian secara kimia dapat menggunakan *Glyphosate* atau *Paraquat*.

2.3. PENGENDALIAN GULMA DI GAWANGAN

Gawangan adalah areal yang terletak di antara tanaman kecuali piringan pohon. Jenis gulma di gawangan yang perlu diberantas hingga tuntas adalah jenis tanaman yang merupakan **pesaing berat** pertumbuhan kelapa sawit antara lain **alang-alang** (*Imperata cylindrica*), **sembung rambat** (*Mikania micrantha*), **pakis kawat** (*Dicranopteris linearis*),

putihan (*Chromolaena odorata*), tembeleak (*Lantana camara*), senduduk (*Melastoma malabatricum*), dan harendong (*Clidemia hirta*).

Jenis gulma yang perlu dikendalikan adalah tanaman yang merupakan pesaing ringan pertumbuhan kelapa sawit antara lain pakis kadal (*Nephrolepis biserata*), paitan (*Paspalum conjugatum*), dan babadotan (*Ageratum conyzoides*). Pengendalian gulma lunak di gawangan dilaksanakan dengan rotasi setiap 3 bulan (dibabat). Pengendalian anakan kayu dilakukan dengan mendongkel hingga ke akarnya dengan rotasi 6 bulan. Pengendalian alang-alang dilakukan dengan wiping menggunakan *Glyphosate*.

Pengendalian gulma merupakan salah satu tindakan yang mendatangkan kelancaran berbagai kegiatan (panen, pemupukan) dan mengurangi persaingan tanaman terhadap penyerapan hara. Pengendalian gulma meliputi pembersihan gulma di piringan, jalan pikul dan gawangan.

3. PENUNASAN PELEPAH

Penunasan merupakan upaya untuk mengatur jumlah pelepah yang perlu dipertahankan atau yang tinggal di pohon. Jumlah pelepah/pohon berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, bobot tandan, dan produksi tandan buah segar (TBS), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tandan. Pengaruh jumlah pelepah terhadap peningkatan produksi TBS mengikuti pola peningkatan bobot tandan, yaitu sampai batas tertentu semakin banyak jumlah pelepah/pohon maka produksi TBS meningkat (Tabel 6.1). Hubungan ini bersifat kuadratik dengan persamaan regresi : $Y = -194,16 + 15,8651 X - 0,1556 X^2$ ($R^2 = 0,941$).

Tabel 6.1. Pengaruh jumlah pelepah terhadap tandan buah segar (TBS)

Jumlah pelepah / pohon	Produksi pada umur (tahun)				Rerata (ton/ha/tahun)
	5	6	7	8	
	kgTBS/pohon				
32	180,2	156,5	143,9	146,6	22,4
40	181,3	199,6	174,5	180,2	26,3
48	214,8	237,1	177,2	231,9	30,8
56	199,1	248,2	200,3	170,8	29,3
64	181,5	226,4	206,0	118,3	26,2

Penunasan pelepah bertujuan :

- Untuk menjaga keseimbangan fisiologis tanaman dan sanitasi.
- Untuk memperlancar penyerbukan
- Untuk memudahkan panen dan pengamatan tandan matang panen
- Untuk menghindari tersangkutnya brondolan di ketiak pelepah
- Untuk mempermudah pembersihan piringan dan pemupukan

Penunasan pada tanaman muda menggunakan dodos (*chisel*) dan dengan bertambahnya umur tanaman alat yang digunakan egrek. Kebutuhan tenaga kerja dan frekuensi untuk penunasan pelepah pada tanaman menghasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Kebutuhan tenaga kerja dan frekuensi penunasan pelepah

Umur tanaman(tahun)	Kebutuhan tenaga kerja (HK/ha)	Frekuensi penunasan
<5	3,5	6 bulan sekali
5 – 10	2,5	6 bulan sekali
10 – 15	2,5	8 bulan sekali
16 – 20	4,5	8 bulan sekali
>20	5,0	8 bulan sekali

Standar jumlah pelepah tanaman umur ≥ 8 tahun adalah 40 – 48 pelepah/pohon dan umur < 8 tahun sebanyak 48-56 pelepah/pohon. Tanaman yang mempunyai jumlah <40 pelepah/pohon dapat merangsang terbentuknya bunga jantan yang lebih banyak, sebaliknya jika >56 pelepah/pohon dapat merangsang timbulnya penyakit busuk tandan dan menyulitkan panen karena tandan matang panen sulit kelihatan. Pada waktu menunas pelepah dipotong mepet ke batang dengan bekas potongan miring keluar (kebawah) berbentuk tapak kuda dengan sudut 30^0 . Pemotongan pelepah yang tidak mepet atau seperti tanduk harus dihindari, karena brondolan akan tersangkut diketiak pelepah. Hal ini akan menyebabkan kriteria tandan matang panen akan sulit dilihat oleh pemanen, karena brondolan tidak jatuh di piringan pohon. Brondolan yang tersangkut akan menyebabkan produksi menurun dan brondolan tersebut dapat tumbuh di ketiak pelepah.

Tanaman kelapa sawit setelah berumur >10 tahun sering mengalami pelepah sengkleh. **Penunasan pelepah sengkleh diutamakan terhadap pelepah yang telah mengering** Penyebab pelepah sengkleh sampai saat ini belum diketahui dengan pasti, ada yang berpendapat disebabkan oleh ketidak-seimbangan unsur hara yang diserap tanaman, kekeringan, dan terganggunya pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian PPKS menunjukkan bahwa kandungan unsur hara di dalam daun dan pelepah, serta kadar serat (lignin) pada pelepah, dan morfologi serat pada pelepah antara tanaman yang mengalami sengkleh dan yang tidak sengkleh menunjukkan tidak adanya perbedaan yang jelas. Penelitian ini masih terus dilanjutkan seperti memperluas areal penelitian dengan kondisi iklim dan jenis tanah yang berbeda, serta menambah komposisi penyusun lignin.

Pelepah bekas tunasan agar dipotong menjadi 3 bagian, kemudian disusun di gawangan mati. Khusus pada areal bergelombang-berbukit pelepah disusun searah dengan kontur atau tegak lurus dengan arah lereng yang bertujuan untuk mengurangi erosi permukaan. Penunasan pelepah dapat dilaksanakan dengan rotasi 10 – 12 bulan sekali

Penunasan pelepah merupakan upaya untuk menjamin jumlah pelepah yang optimum di pohon, kebersihan tanaman, fotosintesis dan pembentukan bunga betina. Kriteria yang digunakan 40-48 pelepah/pohon untuk tanaman > 8 tahun, dan 48-56 pelepah untuk tanaman berumur kurang dari 8 tahun

4. PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

4.1. HAMA

Hama utama yang sering menyerang tanaman kelapa sawit menghasilkan adalah **ulat pemakan daun** (UPDKS) seperti ulat api, ulat kantung, dan ulat bulu yang secara signifikan akan menurunkan produktivitas tanaman. Ulat api yang sering dijumpai antara lain *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Dama trima*, dan *Dama diducta*, sedangkan ulat kantung yang sering dijumpai antara lain *Mahasena corbetti* dan *Metisa plana*. Ulat bulu yang sering dijumpai antara lain *Dasychira inclusa*, *Dasychira mendosa*, dan *Amathusa phidippus*.

Jenis hama lain yang juga menimbulkan kerusakan adalah beberapa jenis tikus seperti tikus belukar (*Rattus tiomanicus*), tikus sawah (*Rattus rattus argentiventer*), tikus rumah (*Rattus rattus diardi*) dan tikus huma (*Rattus exulans*). Diantara keempat jenis tikus tersebut tikus belukar merupakan jenis yang paling dominan dan dijumpai pada hampir di semua perkebunan kelapa sawit. Tikus memakan bunga dan buah, serta membawa

brondolan ke sarangnya atau ke tumpukan pelepah. Luka pada buah karena keratan tikus dapat mengakibatkan peningkatan asam lemak bebas minyak kelapa sawit.

Tabel 6.3. Jenis, dosis, dan cara aplikasi insektisida yang dianjurkan dalam pengendalian UPDKS di perkebunan kelapa sawit

No.	Jenis insektisida		Dosis	Cara aplikasi	Hama sasaran
	Bahan aktif	Contoh produk			
1.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Thuricide HP Bactospeine WP Condor 70 F	300 - 500 g/ha 300 - 500 g/ha 375 - 750 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	U. api, u. bulu, dan u. kantung
2.	Deltametrin	Decis 2,5 EC	200 - 300 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	u. api dan u. bulu
3.	Triklorfon	Dipterex 95 SP	1000 g/ha	Penyemprotan atau fogging	u. bulu

4.2. PENYAKIT

Penyakit utama yang menyerang TM adalah penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*. Infeksi dan penularan penyakit terjadi melalui kontak antara bagian yang sehat dengan sumber infeksi atau melalui spora. Gejala penyakit ini ditandai dengan adanya akumulasi beberapa daun tombak yang tidak membuka, pelepah daun bagian bawah sengkleh, dan muncul badan buah (*fruiting body*) di pangkal batang. Tanaman yang diserang oleh BPB batangnya membusuk dan akhirnya mati. Sumber penularan penyakit BPB dapat berasal dari lahan yang sudah terinfeksi oleh *G. boninense* serta tanaman kelapa sawit di lapangan yang diserang oleh *G. boninense* tidak dibongkar (dimusnahkan). Penyakit ini dikendalikan dengan menggunakan *Marfu-P*.

Penyakit karat daun (*red rust*) pada tanaman kelapa sawit bukan disebabkan oleh jamur karat daun yang biasa dikenal orang, tetapi disebabkan oleh ganggang hijau (*algae*) *Cephaleuros virescens*. Biasanya penyakit ini menyerang daun-daun tua pada tanaman menghasilkan berumur >5 tahun, sehingga dianggap tidak merugikan secara ekonomi. Namun di Sumatera Utara sering dijumpai gejala serangan berat, terutama di lahan gambut. Oleh karena permukaan daun tertutup karat maka aktivitas fotosintesis tanaman akan menurun. Munculnya penyakit karat daun dipicu oleh tingginya curah hujan dan kelembaban udara serta banyak dan beragamnya tanaman inang di sekitar kebun dan banyaknya debu dari jalan tanah.

Penyakit busuk tandan disebabkan oleh *Marasmius palmivorus* selain menyerang TBM juga menyerang TM hingga tanaman berumur 10 tahun. Tandan terserang menjadi busuk sebagian atau seluruhnya, sehingga dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar.

5. PENGAWETAN TANAH DAN AIR

Teras kontur, tapak kuda, dan benteng penahan erosi dibangun pada saat persiapan lahan, sehingga pada saat TM hanya dilakukan perawatan saja. Teras kontur dan tapak kuda dirawat setiap 3 tahun sekali dengan tetap mempertahankan sudut kemiringan 8 - 10°. Jika dijumpai ada benteng yang rusak maka perbaikan perlu dilaksanakan.

Sistem pengawetan tanah yang telah dibangun pada masa TBM perlu mendapat perawatan pada masa TM.

6. PEMUPUKAN

6.1. JENIS PUPUK

- Sumber hara N adalah Urea dan ZA
- Sumber hara P adalah SP-36, RP, dan TSP
- Sumber hara K adalah MOP dan abu janjang
- Sumber hara Mg adalah Kiserit dan Dolomit

Pemupukan pada tanaman kelapa sawit membutuhkan biaya yang cukup besar, yaitu sekitar 50 % dari total biaya pemeliharaan. Oleh karena itu agar dicapai hasil pemupukan yang optimal, maka pupuk yang digunakan harus memenuhi spesifikasi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (Tabel 6.4.).

6.2. DOSIS PUPUK

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penentuan dosis pupuk :

- Tanah (jenis, sifat fisik, dan kimia tanah)
- Iklim (curah hujan, hari hujan, dan penyebaran)
- Hasil penelitian pemupukan
- Umur tanaman
- Produktivitas tanaman yang dicapai
- Realisasi pemupukan 2 tahun sebelumnya
- Hasil analisis hara daun dan tanah
- Hasil pengamatan tanaman secara visual di lapangan

Tabel 6.4. Spesifikasi pupuk berdasarkan Standar Nasional Indonesia

No.	Jenis pupuk	Unsur hara	Kandungan
1.	Urea	N	min 46 %
2.	ZA	N	21 %
		S	23 %
3.	Rock Phosphate	- P_2O_5 (total) - P_2O_5 (larut asam sitrat 2 %) - Ca + Mg (setara CaO) - $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ - Kadar air (H_2O) Kehalusan - lolos saringan 80 mesh - lolos saringan 25 mesh	min 28 % min 10 % min 40 % maks 3 % maks 3 % min 50 % min 80 %
4.	SP-36	P_2O_5	36 %
5.	MOP (KCl)	K_2O	min 60 %
6.	Kiserit	MgO	min 26 %
		S	min 21 %
7.	Dolomit	- MgO - CaO - $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ - Kadar air (H_2O) - SiO_2 - Ni Kehalusan - lolos saringan 80 mesh - lolos saringan 25 mesh	min 18 % min 30 % maks 3 % maks 5 % maks 3 % maks 5 ppm 100 % min 50 %

6.3. CARA, WAKTU DAN FREKUENSI PEMUPUKAN

Pada areal datar pupuk ditabur merata di piringan pohon, sedangkan di areal bergelombang – berbukit atau areal yang sering tergenang air dilaksanakan dengan cara benam (*pocket*). Waktu pemupukan dilaksanakan pada saat curah hujan 60 - 200 mm/bulan dengan selang waktu maksimal 2 bulan/aplikasi untuk semua jenis pupuk. Pemupukan dengan selang waktu 2 bulan ini dimaksudkan agar dicapai keseimbangan hara di dalam tanah, sehingga unsur hara tersebut akan mudah diserap oleh tanaman. Frekuensi pemupukan dapat dilaksanakan 2 – 3 kali setahun bergantung kepada pola curah hujan dan tekstur tanah. Jenis pupuk yang dapat diberikan 3 kali setahun adalah urea dan MOP, karena kedua jenis pupuk tersebut mudah larut sehingga mudah tercuci. Bergantung kepada jenis pupuk yang digunakan maka urutan pemupukan dapat dilaksanakan sebagai berikut RP – dolomit – urea – MOP atau SP 36 – urea – kiserit – MOP.

6.4. ORGANISASI PEMUPUKAN

Setiap regu pemupukan terdiri dari kepala kerja, pengecer, dan penabur. Pada waktu pemupukan agar diawasi oleh asisten, mandor, dan petugas pengaman.

6.5. PERALATAN PEMUPUKAN

- Ember plastik.
- Takaran pupuk sesuai dengan dosis.
- Kain gendong.
- Kereta sorong atau alat pikulan.

7. PEMELIHARAAN JALAN

Jalan dan parit agar dibangun pada saat persiapan lahan, sehingga pada saat TM hanya dilakukan perawatan saja. Jalan utama dirawat 1 kali setiap 6 bulan dengan pengerasan, kemudian di *grader* dan dipadatkan dengan *compactor* sebanyak 4 – 6 kali putaran. Jalan produksi dan jalan kontrol juga harus di *grader* dan dipadatkan, dengan tenaga manusia rotasi perawatan dilaksanakan 1 kali sebulan. Perawatan parit yaitu mendalamkan dan mencuci agar dilaksanakan setiap 6 bulan sekali. Mendalamkan parit dikerjakan sampai dasar parit semula dilaksanakan dari hilir ke hulu begitu juga mencuci parit dilaksanakan dari hilir ke hulu.

Jalan utama yang menghubungkan afdeling ke pabrik, ke pusat kebun atau ke luar kebun diperlukan 25 m/ha. Jalan produksi panjangnya 50 m/ha dan jalan kontrol panjangnya 10 m/ha. Pada areal yang bergelombang atau berbukit jalan ini akan lebih panjang dan dibentuk sesuai dengan keadaan topografi.

PERTANYAAN REVIEW

1. Berbagai kegiatan sangat tergantung pada mutu pengendalian gulma di piringan pohon, jalan pikul dan gawangan. Sebutkan dan jelaskan!
2. Jelaskan tujuan penunasan pada tanaman kelapa sawit dan berapa kriteria jumlah pelepah yang normal pada TM!
3. Sebutkan salah satu hama yang menyerang daun kelapa sawit dan hama yang menyerang buah sawit.
4. Jelaskan cara penularan dari penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*.
5. Sebutkan jenis pupuk sebagai sumber N, P, K dan Mg beserta kandungan haranya yang biasa digunakan untuk tanaman kelapa sawit.

Lampiran 1. Contoh pemeliharaan tanaman kelapa sawit dalam praktek



Gambar 6.1. Piringan pohon yang bersih



Gambar 6.2. Jalan pikul yang bersih



Gambar 6.3. Pengendalian gulma di gawangan



Gambar 6.4. Penunasan normal



Gambar 6.5. Penunasan Berat



Gambar 6.6. Penunasan terlambat

Lampiran 1. Contoh pemeliharaan tanaman kelapa sawit dalam praktek (lanjutan)



Gambar 6.7. Pelepah sengkleh



Gambar 6.8. Buah sawit diserang tikus



Gambar 6.9. Tanaman diserang penyakit busuk pangkal batang



Gambar 6.10. Tanaman diserang ulat api



Gambar 6.11. Tanaman diserang penyakit busuk buah

BAB 7: TEKNOLOGI PEMUPUKAN

I. PENDAHULUAN

Pupuk adalah bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Pupuk sangat penting dalam pertanian karena dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas produk. Pupuk juga dapat membantu mengurangi penggunaan pestisida dan herbisida.

Pupuk merupakan salah satu sumber utama dari unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman, sehingga mengurangi limbah nutrisi di lingkungan.

Disusun Oleh :

Dr Edy Sigit Sutarta

Dr Witjaksana Darmosarkoro

Ir Petrus Purba

Ir Lukman Fadli, MS

Ir Suroso Rahutomo

Ir Winarna

Mengingat hal tersebut di atas, maka diperlukan secara efektif dan efisien untuk memilih pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, pemilihan pupuk yang tepat sangat penting untuk keberhasilan pertanian.

Teknologi pemupukan tanaman sangat penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Dengan menggunakan teknologi pemupukan yang tepat, petani dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman, sehingga mengurangi limbah nutrisi di lingkungan.

Salah satu teknologi pemupukan yang penting adalah pemupukan berimbang. Pemupukan berimbang adalah pemupukan yang memperhatikan kebutuhan nutrisi tanaman secara menyeluruh.

Pemupukan berimbang adalah pemupukan yang memperhatikan kebutuhan nutrisi tanaman secara menyeluruh.

BAB 7: TEKNOLOGI PEMUPUKAN

1. PENDAHULUAN

Pemupukan tanaman kelapa sawit merupakan salah satu investasi penting dalam pengusahaan tanaman kelapa sawit guna pencapaian produksi tandan buah segar (TBS) yang setinggi-tingginya dan ekonomis. Kebutuhan pupuk per hektar di perkebunan kelapa sawit kurang lebih 24% dan total biaya produksi atau sekitar 40 – 60% dari total biaya pemeliharaan.

Pupuk merupakan salah satu sumber unsur hara utama yang **sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi kelapa sawit**. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu pada tanaman apabila ketersediaannya dalam tanah sangat kurang. Penyediaan hara dalam tanah melalui pemupukan harus seimbang yaitu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Mengingat hal tersebut di atas, pupuk harus dapat digunakan secara efisien dan tepat sasaran. Beberapa hal yang harus diperhatikan agar pemupukan dapat efisien dan tepat sasaran adalah meliputi penentuan jenis pupuk, dosis pupuk, metode pemupukan, waktu dan frekuensi pemupukan, serta pengawasan mutu pupuk.

Teknologi pemupukan tanaman kelapa sawit saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat sebagai jawaban dari berbagai permasalahan yang muncul dalam peningkatan produksi kelapa sawit. Perkembangan teknologi tersebut terlihat melalui munculnya berbagai jenis/tipe pupuk, usaha perbaikan metode penetapan dosis pupuk, pemilihan metode pemupukan yang tepat, dan penentuan waktu dan frekuensi dalam aplikasi pupuk. Berbagai teknologi pemupukan tersebut akhirnya diharapkan dapat mendukung usaha peningkatan produksi tanaman kelapa sawit.

Materi ini bertujuan memberikan pemahaman tentang teknologi pemupukan mutakhir yang menunjang usaha optimalisasi kultur teknis perkebunan kelapa sawit.

Pemupukan merupakan salah satu andalan untuk mencapai produksi yang optimum

2. JENIS PUPUK

Pupuk yang berkembang di Indonesia saat ini untuk tanaman perkebunan telah meliputi berbagai jenis. Pupuk tersebut telah tercatat di Ditjen Perkebunan dan sebagian telah digunakan untuk tanaman perkebunan (Lampiran 1). Jenis pupuk untuk tanaman kelapa sawit dapat dikelompokkan ke dalam lima kelompok yaitu: pupuk tunggal, pupuk campuran, pupuk majemuk, pupuk lambat tersedia (tablet), dan pupuk organik.

Pemilihan jenis pupuk oleh kebun disarankan agar hati-hati, hal ini mengingat telah banyak jenis pupuk yang beredar di pasaran dengan berbagai bentuk dan komposisi hara. Lampiran 2 menyajikan beberapa contoh jenis pupuk dolomit dan *rock phosphate* (RP) di pasaran yang memiliki komposisi hara yang beragam dan beberapa tidak memenuhi Standar Nasional Industri (SNI).

2.1. PUPUK TUNGGAL

Pupuk tunggal adalah kelompok pupuk yang hanya mengandung satu jenis hara utama. Pupuk tunggal yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara N, P, K, Mg, dan Ca pada tanaman kelapa sawit dan telah direkomendasikan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) disajikan pada Tabel 7.1. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang paling umum digunakan dalam pemupukan tanaman kelapa sawit, utamanya untuk tanaman menghasilkan. Biaya perunit hara dalam pupuk tunggal masih lebih rendah dibandingkan dengan jenis pupuk majemuk atau jenis pupuk lainnya. Akan tetapi biaya aplikasi pupuk tunggal menjadi lebih mahal, karena hanya satu jenis hara saja yang diaplikasikan pada setiap aplikasi pemupukan.

Pupuk nitrogen yang umum digunakan adalah urea, karena pupuk ini secara ekonomis lebih menguntungkan. Hal ini karena kandungan hara nitrogen lebih tinggi pada urea, sedang harga per satuan beratnya sama.

Sumber pupuk P yang umum digunakan untuk tanaman kelapa sawit adalah *rock phosphate* (RP). Penggunaan RP dianggap lebih murah dibandingkan dengan pupuk superfosfat (SP 36) yang merupakan pupuk pabrik. Sumber hara K yang banyak digunakan adalah pupuk MOP (KCl), sedang jenis pupuk kalium lainnya seperti kalium sulfat dan kalium nitrat jarang digunakan karena keduanya relatif mahal. Sumber hara Mg yang banyak dipakai adalah Dolomit, sedangkan kiserit karena harganya mahal jarang digunakan.

Tabel 7.1 Jenis dan spesifikasi pupuk tunggal yang umum direkomendasikan oleh PPKS untuk tanaman kelapa sawit

Hara	Pupuk	Spesifikasi
N	Urea	46% N
	ZA	21% N, 23% S
P	SP-36	• P_2O_5 (total) 36% • P_2O_5 (larut dalam asam sitrat 2%) 34% • S 5%
	Rock Phosphate (RP) ¹⁾	• P_2O_5 (total) min 28% • P_2O_5 (larut dalam asam sitrat 2%) min 8% • Ca+Mg (setara CaO) min 40% • $Al_2O_3+Fe_2O_3$ maks 3% • Kadar air maks 3% • Kehalusan (lolos saringan 80 mesh) min 50% • Kehalusan (lolos saringan 25 mesh) min 80%
	¹⁾ SNI kualitas A	
K	MOP (KCl)	K_2O 60%
Mg	Kieserit	MgO 26%, S 21%
	Dolomit	• MgO min 18% • CaO min 30% • $Al_2O_3+Fe_2O_3$ maks 3% • SiO_2 maks 5% • Kadar air maks 5% • Ni maks 5 ppm • Kehalusan (lolos saringan 100 mesh)

2.2. PUPUK CAMPURAN

Untuk memperoleh kebutuhan hara secara khusus dan mengurangi biaya aplikasi, beberapa pupuk tunggal dapat dicampur menjadi pupuk campur. Keuntungan pupuk campur adalah bahwa seluruh kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dapat diberikan dalam satu rotasi pemupukan. Namun demikian pupuk ini tidak sesuai jika beberapa lokasi yang berbeda memerlukan jumlah setiap hara yang berbeda-beda. Panduan pencampuran pupuk yang direkomendasikan ditunjukkan pada Gambar 7.1.

2.3. PUPUK MAJEMUK/TABLET

Pupuk majemuk berisi beberapa unsur hara yang dikombinasikan dalam satu formulasi. Jika dibuat secara benar setiap butir pupuk majemuk mengandung hara yang sama. Keuntungan aplikasi pupuk majemuk adalah bahwa semua unsur hara utama diaplikasikan dalam satu rotasi pemupukan. Namun demikian biaya untuk setiap unit hara mungkin lebih tinggi secara nyata dibandingkan pupuk tunggal atau pupuk campur dan perbandingan hara yang diperlukan tidak dapat dipenuhi.

Jenis Pupuk	Jenis Pupuk							
	Urea	ZA	RP	SP-36	ZK	MoP	Kies	Dol
Urea	√	)		)	√	√		)
ZA	)	√		)	×	×		√
RP			√					
SP-36	√	)		√	×	√		)
ZK	√	×		×	√	√		√
MoP	√	×		√	√	√		√
Kies							√	
Dol	)	√		)	√	√		√

Keterangan: √DAPAT dicampur;) Pupuk DAPAT dicampur tetapi tidak dapat disimpan lama; ×Pupuk TIDAK dapat dicampur

Gambar 7 1. Panduan pencampuran pupuk

Pada saat ini diperkenalkan berbagai pupuk majemuk yang berbentuk tablet yang mempunyai sifat lambat larut (*slow release*) sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan hara melalui pencucian, penguapan dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Selain itu aplikasinya dapat dilakukan hanya sekali selama masa pembibitan atau selama satu tahun pada tanaman di lapangan. Pupuk tersebut memiliki kandungan hara lebih dari satu macam, sehingga juga disebut pupuk majemuk.

Berbagai pupuk majemuk tersebut memiliki jenis dan komposisi kandungan hara yang beragam. Pupuk majemuk/tablet telah banyak diuji pada tanaman kelapa sawit. PPKS saat ini juga sedang meneliti dan menguji penggunaan pupuk lambat tersedia (tablet) untuk tanaman kelapa sawit baik di pembibitan maupun tanaman di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan pupuk majemuk/tablet secara umum menunjukkan efek yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan pupuk standar.

2.4. REKOMENDASI JENIS PUPUK OLEH PPKS

Jenis pupuk yang direkomendasikan oleh PPKS dalam setiap penyusunan rekomendasi pemupukan tanaman kelapa sawit adalah urea (pupuk N), RP atau SP 36 (pupuk P), MOP (pupuk K), dan dolomit atau kiserit (pupuk Mg) serta kadang-kadang pupuk HGF-borate (pupuk B). Pupuk RP sebagai sumber hara P dan pupuk dolomit sebagai sumber Mg lebih diutamakan penggunaannya karena secara ekonomi lebih menguntungkan dan pengaruhnya terhadap tanaman tidak berbeda nyata dibanding pupuk SP 36 dan kiserit.

3. METODE PEMUPUKAN

Efisiensi dan efektivitas pemberian pupuk juga dipengaruhi oleh metode pemupukan yang digunakan. Berbagai metode pemupukan telah dikembangkan. Pada umumnya ada tiga cara aplikasi pupuk yaitu secara manual, mekanis, dan aplikasi melalui udara. Metode yang umum digunakan oleh kebun dalam aplikasi pemupukan adalah cara tebar (*broadcast*) dan *pocket*. Aplikasi pupuk secara manual membutuhkan waktu lama dan tenaga lebih banyak. Aplikasi pemupukan dengan cara mekanis (menggunakan bantuan traktor) membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dan kapasitas kerjanya 20-25 ha per HK (Tabel 7.2.).

Tabel 7.2. Biaya dan logistik berbagai metode aplikasi pupuk N dan K pada kebun seluas 2000 ha

Metode	Biaya/ha/putaran (RM/ha)	Ha/H K	Hari	Keterangan
Manual	5,46	4,3	124	Coastal, 4 putaran, 15 tenaga kerja
Manual	6,42	3,9	205	Inland, 6 putaran, 15 tenaga kerja
Spreader	2,76	22,3	135	2 units, 6 putaran, 4 tenaga kerja
Udara	12,03	600	20	600 ha/plane/hari, 6 putaran, 1,25 kg/phn, biaya aplikasi RM 65/ton.

Sumber : Nazeeb, et al. (1996)

Aplikasi pupuk melalui udara memiliki keuntungan memerlukan waktu yang cepat dan tenaga kerja hanya sedikit. Akan tetapi cara ini memerlukan biaya yang sangat besar (Liwang et al., 2000). Metode/cara aplikasi pupuk juga berpengaruh terhadap hasil TBS seperti disajikan dalam Tabel 7.3.

Tabel 7.3. Pengaruh berbagai cara aplikasi pupuk terhadap hasil TBS

Metode aplikasi	Rerata TBS (ton/ha/thn)
Aplikasi dengan pesawat	19,35
Mekanik (<i>spreader</i>)	21,12
Manual (<i>hand aplication</i>)	19,96
Control (tanpa pupuk)	16,95

Sumber : Chan & Lim (1990)

Penempatan pupuk dilaporkan juga berpengaruh terhadap hasil TBS, seperti hasil penelitian dari Malaysia yang disajikan pada Tabel 7.4. Penelitian efektivitas penempatan pupuk dengan isotop ^{32}P juga telah dilakukan oleh PPKS (Fadli, *et al.*, 1999) dan diperoleh hasil bahwa pada daerah berjarak 1,5 meter dari pohon memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap serapan hara ^{32}P pada daun 9 dibandingkan pada daerah berjarak 2,5 meter dari pohon. Hal tersebut menunjukkan bahwa akar aktif tanaman (*feeding root*) di sekitar 1,5 m dari pohon lebih efektif dalam menyerap ^{32}P empat minggu setelah aplikasi.

Tabel 7.4 Pengaruh penempatan pupuk terhadap hasil TBS

Penempatan	Hasil TBS (ton/ha/thn)
Piringan (<i>weeded circle</i>)	26,04 (100%)
Sebar merata (<i>overall broadcast</i>)	26,80 (103%)

Sumber : Nazeeb (1997)

Penempatan pupuk pada kedalaman tertentu berpengaruh terhadap kandungan ^{32}P dalam daun ke-17. Kandungan ^{32}P dalam daun 17 lebih tinggi pada aplikasi dengan kedalaman 5 cm dibandingkan aplikasi dengan kedalaman 15 cm. Berdasarkan data kandungan ^{32}P tersebut, diduga bahwa posisi akar tertier maupun kwarter pada tanaman kelapa sawit berumur sekitar 8 tahun umumnya berada pada kedalaman < 5 cm dari permukaan tanah. Pemberian pupuk cara sebar di piringan berdiameter 2.5 m yang dilakukan secara rutin tiap semester diduga merangsang perkembangan akar ke arah permukaan untuk mendapatkan hara tersebut. Intersepsi akar ke arah sumber hara merupakan salah satu cara tanaman memperoleh hara yang dibutuhkan dalam tanah untuk mempertahankan hidupnya.

Cara pemupukan yang direkomendasikan oleh PPKS berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan adalah dengan cara menabur pupuk (P, K, Mg) secara merata di piringan pada jarak 1,50 m dari pangkal batang ke arah pinggir piringan, sedangkan pupuk N dianjurkan agar dibenam (*pocket*) dalam tanah. Pada daerah perengan yang belum dilengkapi dengan tapak kuda, pemupukan dianjurkan dilakukan dengan cara benam (untuk seluruh jenis pupuk) pada beberapa lubang di sekitar pohon.

Metode yang umum digunakan dalam pemupukan adalah cara tebar (*broadcast*) dan benam (*pocket*)

4. DOSIS, WAKTU, DAN FREKUENSI PEMUPUKAN

Ketepatan dosis dan waktu aplikasi sangat menentukan efisiensi pemupukan. Pertimbangan yang digunakan dalam penentuan dosis pupuk guna mengimbangi kekurangan hara dalam tanah meliputi: 1) hasil analisis daun dan tanah, 2) realisasi produksi lima tahun sebelumnya, 3) realisasi pemupukan tahun sebelumnya, 4) data curah hujan selama minimal lima tahun sebelumnya, 5) hasil pengamatan lapangan yang meliputi gejala defisiensi hara, kultur teknis, dan panen.

Realisasi pemupukan di kebun umumnya belum memenuhi dosis yang direkomendasikan, dan hal ini terutama berkaitan dengan ketersediaan pupuk di kebun (Tabel 7.5). Waktu aplikasi pupuk juga tidak sesuai dengan waktu yang disarankan oleh petugas rekomendasi, dan umumnya mengalami kemunduran. Penetapan waktu aplikasi didasarkan pada pola curah hujan di daerah tersebut (Gambar 7.2).

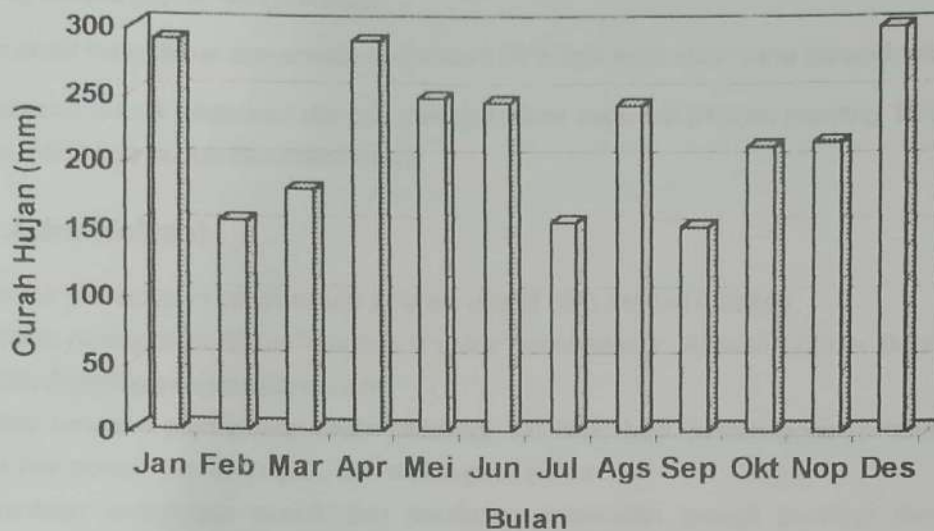
Tabel 7.5 Persentase dan waktu realisasi pemupukan tanaman kelapa sawit (contoh kasus)

Tahun tanam	Presentase dan waktu pemupukan							
	N		P		K		Mg	
	%	waktu	%	Waktu	%	waktu	%	waktu
1982	99	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	99	Feb./Okt	76	Feb/Des	103	Feb./Mar.
1983	90	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	80	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1984	90	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	82	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1985	82	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	78	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1986	90	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	84	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1987	64	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	64	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1988	86	Januari, April, /Sept, Des	100	Feb./Okt	50	Feb/Des	100	Feb./Mar.
1989	93	Januari, April, Mei/Sept. Nov, Des	100	Feb./Okt	77	Feb/Des	100	Feb./Mar.

Sumber: PPKS (Laporan Rekomendasi Pemupukan), (1999)

Berdasarkan gambar tersebut, waktu aplikasi pupuk disarankan pada bulan Februari-Maret untuk aplikasi I dan September-Oktober untuk aplikasi II. Urutan pemupukan berdasarkan jenis pupuknya disarankan sebagai berikut: RP/Dolomit-Urea MOP atau RP-

Urea-Kieserit-MOP. Jangka waktu pemberian seluruh jenis pupuk pada setiap aplikasi diusahakan selesai dalam waktu kurang dari 2 bulan.



Gambar 7.2. Grafik pola curah hujan untuk penentuan waktu aplikasi pupuk

5. PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PEMUPUKAN

Mengingat biaya pemupukan yang cukup tinggi maka pemupukan harus dilakukan secara efektif dan efisien. Hal ini menyangkut jenis pupuk, dosis pupuk, waktu pemupukan, dan metode pemupukan. Oleh sebab itu manajemen kebun perlu melakukan persiapan dan pengawasan secara ketat sehingga aplikasi pupuk dapat mencapai sasaran.

5.1. PERSIAPAN

5.1.1. Lapangan

- Pembenahan tapak kuda, teras kontur, silfit, rorak, penyiangan piringan harus sudah dilakukan sebelum pemupukan.
- Pada piringan pohon yang berbatasan dengan parit, rorak dan teras jalan supaya penebaran pupuk jangan sampai ke pinggir/ke dalam parit, rorak, tebing atau teras jalan.
- Pupuk yang menggumpal agar ditumbuk sampai halus, bila perlu diayak kemudian dapat ditabur.

5.1.2. Sarana

- Takaran pupuk yang digunakan harus sesuai dengan dosis yang dianjurkan, mengingat setiap jenis pupuk mempunyai volume yang berbeda walaupun beratnya sama (BV berbeda). Takaran pupuk disesuaikan kepada setiap jenis dan dosis pupuk. Alat lain yang perlu disiapkan : ember atau karung tempat pupuk, cangkul/skop.
- Luas areal yang dapat dipremikan maksimum 30% dari luas areal yang dipupuk pada hari tersebut.
- Penebaran pupuk dilakukan dengan menggunakan sapu lidi dengan panjang 15-20 cm berbentuk kipas, sehingga pupuk tersebar merata.

5.1.3. Administrasi

- Rencana pemupukan untuk setiap aplikasi dibuat oleh asisten afdeling.
- Rencana pemupukan dibuat rangkap 4 untuk Administrator, Asisten Kepala, Bagian Gudang, dan Asisten Afdeling yang bersangkutan.
- Lembar rencana pemupukan berisi afdeling, TT, blok, luas, jumlah pokok produktif, jenis pupuk, dosis per pohon, jumlah pupuk, dan waktu pemupukan.
- Permintaan kebutuhan pupuk dan persiapan kebutuhan tenaga penebar dan pengecer dan pengangkutan pupuk. Untuk areal rata dibutuhkan 2 orang penabur dan 1 orang tenaga pengecer (2:1) dan untuk areal jurangan 3 orang penabur dan 2 orang tenaga pengecer (3:2). Norma tenaga kerja yang diperlukan untuk pemupukan TM adalah 0,5 – 1,0 HK/ha/aplikasi.
- Membuat rencana mingguan dan rencana harian pemupukan. Rencana pemupukan harian dibuat oleh Asisten Afdeling rangkap 5 (lima) untuk : Asisten Kepala, Asisten Afdeling, Mandor I, Mandor Pupuk, Kepala group pemupukan. Rencana ini merupakan pedoman dalam pelaksanaan di lapangan.
- Membuat peta rencana pemupukan harian.
- Menggambarkan arah pelaksanaan pemupukan dan penentuan SPK dan SPB.
- Dibuat rangkap 5 (lima) dengan pendistribusian untuk Asisten Afdeling, Mandor I, Mandor Pupuk, Kerani.
- Membuat barchart pemupukan yang menggambarkan rencana dan realisasi pemupukan.
- Menentukan letak SPB (>5-10/ha/SPB) dan letak SPK (> 2 ha/SPK).
- Permintaan kendaraan dilakukan minimal 24 jam sebelum pelaksanaan pemupukan. Dalam permintaan pengangkutan harus dicantumkan jumlah pupuk yang diangkut per hari.
- Pengangkutan pupuk ke lapangan harus dilakukan paling lambat jam 06.00 WIB, sedangkan regu pemupuk harus sudah sampai di lapangan (blok) pada jam 06.30 WIB untuk memulai pemupukan.

5.2. Pelaksanaan

- Tenaga penabur sudah terlatih dan tersedia sesuai kebutuhan.
- Pupuk diecer ke blok oleh tenaga yang telah tersedia.
- Penaburan pupuk sesuai jalurnya (barisan) masing-masing.

6. PEMUPUKAN TBM

Unsur hara yang diserap tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) bersumber dari hara tanah, pelapukan bahan organik tanaman, kacang (leguminosa) yang ditanam sebagai penutup tanah dan dari pupuk yang diberikan. Pada TBM, unsur hara yang diserap tanaman digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan persiapan aktivitas pembungaan.

Dasar penentuan dosis pupuk untuk pemupukan tanaman belum menghasilkan adalah umur tanaman, jenis tanah, kondisi penutup tanah, dan kondisi visual tanaman. Dosis tiap jenis pupuk berbeda-beda sesuai dengan umur tanaman (Tabel 7.6 dan 7.7). Untuk menjamin aplikasi pupuk tersebut diperlukan penyediaan pupuk yang terencana dengan baik. Pupuk MOP tidak boleh diganti dengan abu janjang. Norma tenaga kerja yang diperlukan untuk aplikasi pemupukan di TBM untuk setiap jenis pupuk adalah 0,25 – 0,5 HK/ha.

Tabel 7.6. Standar umum pemupukan untuk tanaman kelapa sawit TBM pada tanah mineral

Umur (bulan)*	Dosis pupuk (g/pohon)					
	Urea	TSP	RP	MOP	Kiserit	HGF-B
Lobang tanaman	-	-	500	-	-	-
3	100	100	-	100	50	-
6	200	100	-	200	100	-
9	200	200	-	350	150	-
12	300	200	-	450	200	25
16	300	200	-	500	250	-
20	300	200	-	600	300	50
24	350	200	-	600	300	-
28	400	300	-	650	350	50
32	550	300	-	700	400	-
Jumlah	2.700	1.800	500	4.150	2.100	125

* Setelah tanam di lapangan

Tabel 7.7. Standar umum pemupukan untuk tanaman kelapa sawit TBM pada tanah gambut

Umur (bulan)*	Dosis pupuk (g/pohon)					
	Urea	RP	MOP	Dolomit	HGF-B	CuSO ₄
Lobang tanaman	-	-	-	-	-	25
3	100	150	200	100	-	-
6	150	150	250	100	-	-
9	150	200	250	150	25	-
12	200	300	300	150	-	-
16	250	300	300	200	25	-
20	300	300	350	250	-	-
24	350	300	350	300	50	-
28	350	450	450	350	50	-
32	450	450	500	350	-	-
Jumlah	2 300	2 600	2 950	1.950	150	-

* Setelah tanam di lapangan

7. PEMUPUKAN TM

Dosis pupuk pada tanaman kelapa sawit menghasilkan (TM) ditentukan berdasar berbagai faktor, antara lain hasil analisa daun, kesuburan tanah, produksi tanaman, percobaan lapangan, dan pengamatan visual tanaman. Hasil analisa daun memberikan indikasi kekurangan unsur hara pada tanaman, tetapi tidak menjelaskan penyebab dan besarnya pupuk yang diperlukan untuk mencapai kondisi hara yang optimum.

Oleh sebab itu diperlukan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi tanah, khususnya kesuburannya dalam menentukan rekomendasi pemupukan yang tepat. Hal ini lebih lanjut dikaitkan dengan hasil percobaan pemupukan, pengamatan lapangan, potensi produksi, dan realisasi pemupukan sebelumnya. Standar pemupukan kelapa sawit TM pada tanah mineral dan tanah gambut disajikan pada Tabel 7.8 dan 7.9. Norma tenaga kerja yang diperlukan untuk aplikasi pemupukan di TM untuk setiap jenis pupuk adalah 0,5 – 1 HK/ha.

Tabel 7.8. Standar dosis pemupukan tanaman kelapa sawit menghasilkan pada tanah mineral

Kelompok umur (tahun)	Jenis dan dosis pupuk (kg/phn)				
	Urea	SP 36	MOP	Kieserite	Jumlah
3 – 8	2,00	1,50	1,50	1,00	6,00
9 – 13	2,75	2,25	2,25	1,50	8,75
14 – 20	2,50	2,00	2,00	1,50	7,75
21 – 25	1,75	1,25	1,25	1,00	5,25

Tabel 7.9 Standar dosis pemupukan tanaman kelapa sawit menghasilkan pada tanah gambut

Kelompok umur (tahun)	Jenis dan dosis pupuk (kg/phn)				
	Urea	SP-36	MOP	Kieserite	Jumlah
3 – 8	2,00	1,75	1 50	1,50	6,75
9 – 13	2,50	2,75	2 25	2,00	9,50
14 – 20	1,50	2,25	2,00	2,00	8,00
21 – 25	1,50	1,50	1,25	1,50	5,75

8. PENGGUNAAN LIMBAH PKS SEBAGAI PUPUK

8.1. APLIKASI LIMBAH CAIR

Aplikasi limbah cair Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di perkebunan kelapa sawit sebagai pupuk telah dilakukan pada tanaman kelapa sawit menghasilkan baik di Malaysia maupun di Indonesia. Aplikasi limbah cair memiliki keuntungan antara lain dapat mengurangi biaya pengolahan limbah cair dan dapat berfungsi sebagai pengganti pupuk.

Kualifikasi limbah cair yang digunakan dalam aplikasi ini adalah limbah dengan BOD antara 3.500 – 5.000 mg/l (berasal dari kolam pengolahan primer). Berbagai metode aplikasi limbah cair yang digunakan antara lain sistem *sprinkle*, *flatbed*, *longbed*, dan traktor-tangki. Teknik aplikasi limbah secara *flatbed* umum digunakan yaitu dengan mengalirkan limbah tersebut dari kolam limbah melalui pipa ke bak-bak distribusi dan selanjutnya ke parit primer dan parit sekunder (*flatbed*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair PKS dengan tingkat BOD antara 3 500 – 5 000 mg/l dapat langsung dipakai sebagai pupuk pada tanaman kelapa sawit. Pengaruh positif dari pemanfaatan limbah cair tersebut antara lain peningkatan produksi kelapa sawit dan perbaikan sifat kimia (kandungan hara) dan fisika tanah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit, dosis limbah PKS 12,66 mm

ECH/bulan yang dikombinasikan dengan 50% dosis pupuk anjuran menunjukkan hasil 36% di atas kontrol (Sutarta *et al*, 2000), sehingga dosis tersebut dijadikan dosis anjuran sementara. Aplikasi limbah cair tersebut juga tidak memberikan pengaruh yang buruk terhadap lingkungan (kualitas air tanah) sekitar areal aplikasi limbah cair.

8.2. APLIKASI TANDAN KOSONG SAWIT (TKS)

Limbah padat tandan kosong sawit (TKS) di Indonesia diperkirakan mencapai 2,7 juta ton pada tahun 1999, limbah ini berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi lebih tinggi. Salah satu pemanfaatan TKS adalah sebagai pupuk (bahan pembenah tanah). Potensi TKS sebagai pupuk berkaitan dengan materi TKS yang merupakan bahan organik dengan kandungan hara cukup tinggi. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa TKS memiliki kandungan hara sebesar 42,8% C, 2,90% K_2O , 0,80% N, 0,22% P_2O_5 , 0,30% MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, dan 23 ppm Cu (Singh *et al*, 1990).

Aplikasi TKS secara langsung sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit secara umum dapat meningkatkan kadar N, P, K, Ca, Mg, C-organik, dan KTK tanah. Peningkatan hara tanah ini diikuti dengan peningkatan produksi tandan buah segar (TBS). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan produksi TBS yang diperoleh dari aplikasi TKS sebagai mulsa pada beberapa jenis tanah berkisar antara 10 - 34% (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2000). Secara ekonomis, aplikasi TKS sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit memberikan tambahan pendapatan sekitar 34% dibandingkan dengan pemupukan biasa. Salah satu kendala aplikasi TKS secara langsung adalah biaya transportasi per unit hara yang cukup tinggi.

Dalam aplikasi TKS, dosis pemupukan pupuk konvensional tetap dilakukan sesuai standar. Penentuan dosis pemupukan pada tahun kedua yang didasarkan pada beberapa faktor, di antaranya kadar hara daun dan kondisi tanaman yang secara tidak langsung mencerminkan efektivitas aplikasi TKS yang telah dilakukan. Besarnya pengurangan dosis pupuk yang diberikan pada tahun berikutnya mencapai 25 - 40% tergantung pada kondisi lahan dan tanamannya. Pengurangan dosis ini terlihat pada dosis rekomendasi.

Limbah PKS sudah banyak digunakan sebagai pupuk dan mempunyai prospek yang besar untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta peningkatan produksi tanaman.

9. PENUTUP

Aplikasi pemupukan di perkebunan kelapa sawit merupakan investasi yang besar dalam rangka mencapai produksi kelapa sawit secara optimal. Mengingat hal tersebut, pupuk harus dapat digunakan secara efisien dan tepat sasaran. Beberapa hal yang harus diperhatikan agar pemupukan dapat efisien dan tepat sasaran meliputi penentuan jenis pupuk; dosis pupuk; cara/metode pemupukan; waktu dan frekuensi pemupukan. Penggunaan limbah pabrik kelapa sawit sebagai pupuk antara lain tandan kosong sawit dan limbah cair terbukti dapat menaikkan produksi kelapa sawit sekaligus sebagai bahan pembenah tanah.

PERTANYAAN REVIEW

1. Sebutkan berbagai jenis pupuk berdasarkan komposisi kandungannya. Sebutkan contohnya
2. Sebutkan beberapa dasar pertimbangan dalam penentuan dosis pupuk pada TM.
3. Apa manfaat pemupukan yang tepat (jenis, dosis, waktu, cara dan urutan)?
4. Apa yang dimaksud dengan pupuk lambat larut (slow release) dan apa keuntungannya?

5. Lampiran 1. Jenis pupuk yang tercatat di Ditjen Perkebunan dan ditawarkan untuk tanaman perkebunan

No.	Nama	No.	Nama
1	Amonium Sulfat	49	Mitraflora
2	Amophos Granular	50	MOP Ca Munate
3	BGF-B	51	M-Bio (semi organik)
4	BP	52	MP-26
5	BO2	53	Nitrophoska
6	Borax	54	Nurseryace
7	Borate	55	NPK (berbagai komposisi)
8	Boron/Bo	56	OCF
9	Bokashi	57	Organik Bio (E-2001)
10	Biofert	58	Organik Cair NPK Ca
11	Bayfolan NPK	59	OST (pupuk hayati)
12	Compound (P, Mg, S)	60	Ostindo (pupuk bio)
13	Compound (Mg, S, Cu, Zn)	61	Phosphate HGF B
14	C12	62	Padi Subur
15	C15	63	Pamafert (PMLT)
16	C17	64	Pukasi
17	CuCO ₄	65	Rock Phosphate
18	CaCO ₃	66	SP-36
19	Ca(NO ₃) ₂	67	SP-35
20	Calcium Morate	68	SP-27
21	Calcium Clorite (CaCl)	69	Subur Fajar (PMLT)
22	DAP	70	Suburin (PMLT)
23	Dolomit	71	Sulfomag Plus
24	Ergon	72	Superior Plus
25	EST	73	Super Dolomit
26	EM4	74	Sulfur
27	Fertabac	75	Sulfat Tembaga
28	FeSO ₄	76	Starbio Plant
29	Fertimel	77	Sipramin (PPC) "Amina"
30	Fermix	78	Sipramin (PPC) "Saritana"
31	Fosfo N	79	Sipramin (PPC) "Bagitani"
32	GSP 26	80	Sipramin (PPC) "Orgami"
33	Gramalet (PMLT)	81	Supermes
34	Green BST II	82	TSP
35	Greener 2001-B (PPC)	83	Urea
36	Hidrokarate	84	Woodace
37	Hidrosil	85	ZA
38	KCl (MOP)	86	Zeolit Agro 88
39	Kieserit	87	Z/A (Amchlor)
40	KNO ₃	88	ZK
41	Komkali	89	ZKK
42	Kapstan Super Phospat	90	ZnSO ₄
43	Kalsium Plus	91	Zn
44	Kalsium Surplus	92	Zeo Agro G Super
45	KS	93	Zeo Tetra Super
46	Liptropriil	94	Zeo Horti
47	Mutiara	95	SuperVit
48	MGO		

Lampiran 2. Komposisi hara pupuk dan syarat kandungan hara pupuk dalam SNI

Jenis pupuk	Parameter						
	MgO (%)	CaO (%)	P ₂ O ₅ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Air (%)
Dolomit (SNI)	Min 18	Maks 30		Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ = maks 3		Maks 3	Maks 5
Dolomit A	19,73	29,86	-	-	-	-	0,31
Dolomit B	18,38	28,76	-	0,25	0,26	-	0,30
Dolomit C	18,79	31,81	-	0,46	0,73	2,00	-
Dolomit D	20,71	-	-	-	-	-	-
Dolomit E	19,16	32,40	-	0,39	0,31	-	-
Dolomit F	21,68	29,80	-	-	-	-	-
Dolomit G	2,1	8,76	14,05	-	-	-	0,16
Dolomit H	22,22	29,41	-	0,14	0,13	0,80	0,31
Dolomit I	18,74	32,05	-	0,44	0,70	1,67	3,13
Rock Phosphate (SNI)	min 40	min 40	min 28	(Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃) maks 3		-	Maks 3
RP A	2,06	43,05	7,91	0,59	0,04	-	-
RP B	-	45,55	6,05	0,47	0,13	-	2,12
RP C	-	46,01	7,97	0,80	0,36	-	0,48
RP D	-	34,61	5,05	3,65	1,77	-	3,04
RP E	-	-	33,48	-	-	-	-
RP F	-	42,22	5,11	0,26	0,09	-	2,72
RP G	-	15,01	1,39	3,42	3,09	-	-

Keterangan RP= Rock Phosphate
SNI= Standar Nasional Indonesia

1. PENDAHULUAN

Panen merupakan salah satu kegiatan yang penting pada pengelolaan tanaman kelapa sawit menghasilkan bahan bahan tanaman dan perkebunan tanaman panen juga salah satu faktor yang penting dalam menghasilkan produk. Keberhasilan panen akan menentukan pendapatan masyarakat Indonesia. Sebaliknya kegagalan panen akan mengakibatkan kerugian produksi tanaman kelapa sawit. Pengelolaan tanaman yang sudah baku dan potensi produksi di panen tinggi tidak ada artinya jika panen tidak dilaksanakan secara optimal.

Disusun Oleh

Ir Arsyad D. Koedadiri

Dr Fidy Sigit Sutarta

Dr Witjaksana Darmosarkoro

Ir Petrus Purba

Ir Lukman Fadli MS

Ir Suroso Rahutomo

Tanaman kelapa sawit secara umum sudah mulai ditanam dan tanaman belum menghasilkan menjadi tanaman menghasilkan setelah berumur 30 bulan. Namun di beberapa tempat sering terjadi lebih awal. Papanerian ini yang sering digunakan dalam menentukan kelapa tanaman menghasilkan adalah persentase jumlah buah yang sudah berbuah. Namun sering kali metode ini tidak akurat. Pada kondisi ini sering kali hasil panen sekitar 2 kg dan persentase buah yang sudah berbuah sekitar 50%.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produksi panen adalah persentase buah yang sudah berbuah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produksi panen adalah persentase buah yang sudah berbuah. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produksi panen adalah persentase buah yang sudah berbuah.

Panen harus dilakukan ketika tanaman sudah berbuah yang optimal. Buah yang optimal adalah buah yang sudah matang dengan berat sekitar 2 kg. Buah yang sudah matang akan menghasilkan hasil panen yang optimal.

BAB 8: PANEN

1. PENDAHULUAN

Panen merupakan salah satu kegiatan yang penting pada pengelolaan tanaman kelapa sawit menghasilkan. Selain bahan tanaman dan pemeliharaan tanaman panen juga salah satu faktor yang penting dalam menampung produksi. Keberhasilan panen akan menunjang pencapaian produktivitas tanaman. Sebaliknya kegagalan panen akan menghambat pencapaian produktivitas tanaman kelapa sawit. Pengelolaan tanaman yang sudah baku dan potensi produksi di pohon tinggi, tidak ada artinya jika panen tidak dilaksanakan secara optimal.

Panen adalah pemotongan tandan dari pohon hingga pengangkutan ke pabrik. Tandan yang sudah dipanen disebut tandan buah segar (TBS) dan istilah ini akan dipakai dalam tulisan ini untuk seterusnya. Urutan kegiatan panen adalah pemotongan tandan buah matang panen, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke TPH, dan pengangkutan hasil ke pabrik.

Tanaman kelapa sawit secara umum sudah mulai dialihkan dari tanaman belum menghasilkan menjadi tanaman menghasilkan setelah berumur 30 bulan. Namun di beberapa tempat sering terjadi lebih awal. Parameter lain yang sering digunakan dalam menentukan kategori tanaman menghasilkan adalah persentase jumlah pohon yang sudah berbuah matang panen yakni sebesar $> 60\%$. Pada keadaan ini rerata berat tandan sudah mencapai 3 kg dan pelepasan brondolan dari tandan lebih mudah.

Keberhasilan panen didukung oleh pengetahuan pemanen tentang persiapan panen, kriteria matang panen, rotasi panen, sistem panen, sarana panen. Keseluruhan faktor ini merupakan kombinasi yang terpisahkan satu sama lain. Untuk meningkatkan ketrampilan tentang keberhasilan panen ini perlu dilakukan pelatihan bagi pelaku pekebun.

Panen harus berorientasi terhadap kematangan buah yang optimum, buah mengandung minyak dengan kernel optimum dengan kualitas baik, brondolan bersih, buah tidak menginap, angkutan ke pabrik lancar.

2. PERSIAPAN PANEN

Persiapan panen yang akurat akan memperlancar pelaksanaan panen. Persiapan ini meliputi kebutuhan tenaga kerja, peralatan, pengangkutan, dan pengetahuan kerapatan panen, serta sarana panen. Persiapan tenaga meliputi jumlah tenaga kerja dan pengetahuan/ketrampilannya. Kebutuhan tenaga kerja bergantung pada keadaan topografi, kerapatan panen dan umur tanaman.

Secara umum kebutuhan tenaga panen berkisar antara 0,08-0,09 hk/ha. Kebutuhan alat pengangkutan disesuaikan dengan produksi, jarak ke pabrik kelapa sawit. Peralatan yang digunakan adalah dodos, kampak, egrek, dan galah. Sarana panen adalah jalan panen, tangga panen, titi panen dan TPH.

Persiapan sarana panen seperti pengerasan jalan, pembuatan titi/tangga panen, jalan panen (pikul), dan tempat pengumpulan hasil (TPH). Jalan pikul dibuat selang dua barisan tanaman dengan lebar 1 m, sedangkan TPH dapat dibuat secara bertahap. Pada tahap awal dibuat satu TPH untuk 3 jalan pikul (6 baris tanaman), kemudian 1 TPH untuk setiap 2 jalan pikul (4 baris tanaman) dan selanjutnya 1 TPH untuk setiap 1 jalan pikul (2 baris tanaman). Ukuran TPH adalah 3 x 2 m.

Persiapan panen perlu dilakukan dengan baik dan tepat waktu agar pada saat panen dimulai, produksi dapat dikumpulkan

2.1. KRITERIA MATANG PANEN

Parameter yang digunakan dalam menentukan kriteria matang panen adalah perubahan warna dan membrondolnya buah dari tandan. Proses perubahan warna yang terjadi pada tandan adalah dari hijau berubah ke kehitaman kemudian berubah menjadi



merah mengkilat/orange. Kriteria matang panen tergantung pada berat tandan yaitu untuk berat tandan > 10 kg sebanyak 2 brondolan/kg tandan dan untuk berat tandan < 10 kg sebanyak 1 brondolan/kg tandan. Mutu buah panen ditentukan oleh fraksi matang panen. Fraksi matang panen terdiri dari 7 kelas (Tabel 8.1).

Tabel 8.1. Fraksi matang panen pada tanaman kelapa sawit menghasilkan

Fraksi Panen	Kriteria matang buah	Derajat Kematangan
00	Tidak ada buah membrondol, buah berwarna hitam pekat	Sangat mentah
0	1-12,5% dari buah luar, buah berwarna hitam kemerahan	Mentah
1	12,5-25% buah luar membrondol, buah berwarna kemerahan	Kurang matang
2	25-50% buah luar membrondol, buah berwarna merah mengkilat	Matang
3	50-75% buah luar membrondol, buah berwarna orange	Matang
4	75-100% buah luar membrondol, buah berwarna dominan orange	Lewat matang
5	Buah bagian dalam ikut membrondol	Lewat matang

Fraksi panen ini sangat berpengaruh terhadap rendemen minyak dan kadar asam lemak bebas (ALB). Semakin tinggi fraksi panen (matang) rendemen minyak akan meningkat, sedangkan kadar mutu minyak semakin jelek sebagai akibat naiknya kadar ALB. Hubungan antara fraksi, rendemen dan mutu minyak sawit disajikan pada Tabel 8.2.

2.2. ROTASI PANEN

Rotasi panen adalah *selang waktu antara panen yang satu dengan panen berikutnya pada satu ancak panen*. Rotasi panen tergantung pada karapatan panen (produksi), kapasitas pemanen dan keadaan pabrik, namun yang ideal adalah 7 hari. Jika rotasi panen semakin panjang, maka kerapatan panen meningkat tetapi kualitas panen cenderung menurun. Rotasi panen juga dipengaruhi oleh iklim yang menimbulkan adanya panen puncak dan panen kecil. Dengan demikian rotasi panen 5/7 dapat dirobah dan disesuaikan dengan keadaan produksi.

Luas areal panen harian disesuaikan dengan tenaga panen, efisiensi pengangkutan dan kapasitas olah pabrik. Pengaturan hari panen perlu dilaksanakan guna penyediaan hari istirahat pabrik. Secara umum hari panen dilakukan 5 hari yakni hari Senin-Jumat, sedangkan hari Sabtu tidak dilakukan panen agar pada hari Minggu pabrik dapat istirahat. Hari minggu dipergunakan untuk membersihkan /memelihara pabrik. Luas ancak disesuaikan

dengan jam kerja. Jumlah hari kerja dari Senin-Jumat adalah 33 jam. Hari kerja Senin-Kamis adalah 7 jam/hari, sedangkan hari Jumat 5 jam/hari. Dengan demikian persentase luas ancak panen hari Senin-Kamis adalah $7/33 \times 100\% = 21\%$ per hari, sedangkan hari Jumat $5/33 \times 100\% = 16\%$ per hari.

Tabel 8.2. Hubungan fraksi panen, rendemen minyak dan ALB

Fraksi Panen	Rendemen Minyak(%)	Kadar ALB(%)
0	16,0	1,6
1	21,4	1,7
2	22,1	1,8
3	22,2	2,1
4	22,2	2,6
5	22,9	3,8

2.3. SISTIM ANCAK PANEN

Sistem ancak panen bergantung pada keadaan topografi lahan dan ketersediaan tenaga kerja. Sistem panen terdiri dari dua yaitu ancak tetap dan giring. Ancak tetap adalah setiap pemanen diberikan ancak panen yang sama dengan luasan tertentu dan harus selesai pada hari tertentu. Ancak giring adalah setiap pemanen diberikan ancak per baris tanaman dan digiring bersama-sama.

Kelebihan sistem ancak tetap adalah setiap pemanen bertanggung jawab terhadap ancak panen dan mudah dikontrol kualitasnya, sedangkan sistem ancak giring adalah pelaksanaan panen lebih cepat dan buah cepat sampai di TPH. Kelemahan sistem ancak tetap adalah buah terlambat sampai di TPH sedangkan sistem ancak giring adalah setiap pemanen selalu mencari buah yang mudah dipanen dan pengontrolan kualitasnya lebih sulit.

Penerapan ancak panen harus didasarkan pada pertimbangan yang tepat seperti topografi areal dan letak lokasi

2.4. KERAPATAN PANEN

Kerapatan panen adalah jumlah pohon yang dapat dipanen (jumlah tandan matang panen) dari suatu luasan tertentu. Angka kerapatan panen (AKP) dipakai untuk meramalkan produksi, kebutuhan pemanen, kebutuhan truk, pengolahan TBS pada esok harinya. Kegunaan perhitungan kerapatan panen adalah untuk meramalkan produksi tanaman.

menetapkan angka kerapatan panen (AKP) dan jumlah pemanen. Perhitungan ramalan produksi (P) adalah hasil perkalian antara jumlah pohon (JP), AKP (tandan) dan rerata berat tandan (RBT) atau $P = AKP \times RBT \times JP$, $AKP = \text{Jumlah tandan matang panen} / \text{jumlah pohon yang diamati}$, sedangkan jumlah pemanen = ramalan produksi/prestasi pemanen.

Sistem perhitungan kerapatan panen terdiri dari 2 yaitu:

- a) Sistem terpusat yakni pohon contoh ditetapkan pada 2 baris tanaman di tengah blok, baris tanaman di pinggir jalan atau batas blok tidak ikut.
- b) Sistem menyebar yakni pohon contoh ditetapkan secara sistematis dengan selang baris dan pohon contoh tergantung jumlah pohon yang akan diamati

Kerapatan panen perlu dipahami & diperhitungkan secara cermat untuk menetapkan jumlah tenaga kerja yang diperlukan dan perkiraan produksi pada hari itu

2.5. CARA PANEN

Sebelum pemotongan tandan pemanen terlebih dahulu mengamati buah matang panen di pohon pada ancaknya masing-masing. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kematangan buah. Tandan buah dipotong tandas dengan menggunakan dodos (umur 3-5 tahun) atau egrek (umur > 6 tahun). Tangkai bekas pemotongan berbentuk V, sehingga tidak ada tangkai tandan terbawa ke pabrik. Jika jumlah pelepah kurang dari standar pelepah tidak perlu dipotong cukup tandan (panen rogoh), namun jika jumlah pelepah lebih dari standar pelepah yang menyangga buah tersebut dapat dipotong. Pelepah yang ditunas agar dipotong menjadi 2-3 bagian dan disusun di gawangan mati. Buah diangkut ke TPH dan kemudian disusun rapi. Tandan disusun menurut baris yakni 5-10 tandan per baris, dengan tangkai menghadap ke atas arah jalan. dan tangkai tandan dipotong berbentuk huruf V. Tandan agar terhindar dari pelukaan pada saat pemotongan, pengangkutan ke TPH dan ke truk. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah naiknya kadar asam lemak bebas (ALB). Secara umum persentase ALB setelah dipotong adalah 0,2 - 0,7 % dan setelah jatuh ke tanah dapat meningkat menjadi 0,9 - 1,0 % setiap 24 jam.



Brondolan yang ada di piringan pohon dan ketiak pelepah dikutip dan diangkut ke TPH dengan menggunakan karung bekas pupuk. Brondolan ditumpuk di sebelah tumpukan tandan dan diberi alas. Tandan dan brondolan harus bebas dari pasir, sampah, tangkai tandan dan kotoran lainnya. Tandan kosong agar ditinggalkan di lapangan (gawangan mati), jangan terangkut ke pabrik.

2.6. KAPASITAS PANEN

Kapasitas pemanen setiap harinya tergantung pada produksi tanaman kelapa sawit per ha yang dihubungkan dengan umur tanaman (tinggi), topografi areal, kerapatan pohon, dan premi yang disediakan serta musim panen (puncak/kecil). Berdasarkan umur dan produksi tanaman, maka dapat diberikan standar kapasitas pemanen atau disebut dengan **basis borong (BB)** atau **prestasi normal (PN)**. Secara umum BB disusun seperti pada Tabel 8.3.

2.7. PREMI PANEN

Memberikan penghargaan berupa uang atas kelebihan prestasi kerjanya, dalam bentuk harga TBS per kg dari TBS kelebihan BB (Basis Borong) yang disebut nilai prestasi mutu (NPM) dan nilai premi kerajinan (NPK). Pemberian sanksi bagi prestasi kerja yang tidak memenuhi standar. Hal ini dimaksudkan untuk memotivasi pemanen untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas panen. Besaran pemberian premi panen tergantung pada kriteria kelas panen, dimana semakin besar nilai kelas panen premi panen yang diperoleh akan semakin besar. Kriteria kelas panen disajikan pada Tabel 8.4.

Tabel 8.3. Kapasitas dan basis borong pemanen

Produksi TBS(ton/ha/thn)	Kapasitas kerja/hari(kg/hk)	BB (PN) (kg)
< 2,5	400	-
3,0 - 6,0	500	250
6,0 - 12,0	600	300
12,0 - 18,0	700	350
18,0 - 22,0	800	400
22,0 - 25,0	900	400
> 25,0	900	450

Tabel 8.4. Kriteria penilaian kelas panen

Nilai	Kelas Panen (KP)	Nilai Premi Mutu (NPM)
> 85	A	10
70-85	B	8
50-70	C	5
< 50	D	0

- **Perhitungan premi panen**

Premi panen untuk karyawan menggunakan rumus berikut:

$$P = H [Npk + \{(K-Bp) \times Npm\}]$$

P = Premi, H = Hari panen/bulan,
Npk = Nilai premi kerajinan,
K = Kapasitas,
Bp = Basis premi,
Npm = Nilai premi mutu

Premi mandor panen menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah premi pemanen}}{\text{Jumlah pemanen 1 mandoran}} \times 1,25$$

Premi mandor I, menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah premi mandor panen}}{\text{Jumlah mandor panen}} \times 1,25$$

Premi krani panen, menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah premi mandor panen}}{\text{Jumlah mandor panen}} \times 0,8$$

Premi krani I, menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah premi mandor panen}}{\text{Jumlah mandor panen}} \times 1,0$$

2.8. SANGSI (FINALTI)

Sangsi akan diberikan kepada pemanen, mandor, krani atas tidak tercapainya prestasi kerja. Sangsi yang diberikan jika:

- Prestasi kerja rata-rata 1 bulan di bawah BB diberikan sangsi seharga selisih kg TBS dengan BB
- Jika dalam 3 bulan berturut-turut tidak mencapai BB diberikan peringatan
- Pemanen yang mempunyai kesalahan 50% atau termasuk kelas D tidak mendapat premi
- Jika dalam 3 bulan berturut-turut termasuk kelas D diberikan peringatan tertulis.

Penerapan premi panen bermanfaat untuk merangsang peningkatan prestasi atau kapasitas panen

Pemberian sangsi kepada pemanen penting untuk meningkatkan kualitas panen

2.9. PEMERIKSAAN

Pemeriksaan hasil panen dilakukan di lapangan dan di TPH. Pemeriksaan di lapangan meliputi: tandan matang tidak dipanen, tandan dipanen tidak dikumpul, brondolan tertinggal di piringan pohon/jalan pikul, buah tertinggal di pelepah (kurang tandas), tebasan dan rumpukan pelepah. Sedangkan pemeriksaan di TPH meliputi: tandan afkir, tandan mentah, cangkem kodok (huruf V), susunan tandan, kebersihan tandan dan brondolan. Sampel pemeriksaan diambil pada setiap 2 jalan pikul per ancak panen, sedangkan TPH sebanyak 10-20 tandan/pemanen. Pemeriksaan dilakukan oleh mandor panen, mandor I, krani dan Asisten

2.10. PENGANGKUTAN HASIL KE PABRIK

Pencatatan jumlah tandan buah di TPH dilakukan bersama-sama dengan krani panen dan mandor panen, kemudian dilaporkan kepada mandor I, selanjutnya kepada asisten untuk permintaan pengangkutan kepada seksi transport. Pencatatan dan pelaporan ini meliputi jumlah tandan/TPH, TPH (jumlah dan nomor) dan nomor blok. Berdasarkan data ini dapat diketahui kebutuhan truk.

Setelah itu buah diangkut ke pabrik kemudian diperiksa dan disortasi lalu ditimbang. Hasil sortasi dan penimbangan dilaporkan kepada afdeling yang bersangkutan. Tanggung jawab dan kegiatan berakhir sampai pada pemeriksaan buah di pabrik. Pengangkutan TBS ke pabrik harus dilakukan bersamaan dengan hari panen

PERTANYAAN REVIEW

1. Sebutkan persiapan yang perlu dilakukan pada saat pengalihan TBM ke TM!
2. Sebutkan kriteria matang panen yang mungkin digunakan pada tanaman kelapa sawit dan apa alasannya!
3. Jelaskan hubungan antara rotasi panen dan kualitas panen!
4. Sebutkan sistem ancak panen yang umum digunakan dan apa untung ruginya!
5. Apa yang dimaksud dengan kerapatan panen!
6. Apa yang dimaksud dengan basis borong (BB) atau prestasi normal (PN) dan kapasitas panen!
7. Apa manfaat penerapan sistem premi panen!

9

Disusun Oleh :

Ir Rolettha Y. Purba, MS

Dipindai dengan CamScanner

BAB 9: HAMA DAN PENYAKIT UTAMA DAN CARA PENGENDALIANNYA

1. HAMA

1.1. ULAT PEMAKAN DAUN KELAPA SAWIT

Ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) terdiri atas ulat api, ulat kantong dan ulat bulu. Jenis UPDKS yang sering menimbulkan kerugian di perkebunan kelapa sawit antara lain: ulat api *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna (Orthocraspeda) trilma*, *Darna (Ploneta) diducta*, *Darna (Ploneta) bradleyi* dan *Birthissea bisura*; ulat kantong *Mahasena corbetti* dan *Metisa plana*; serta ulat bulu *Dasychira inclusa*, *D. mendosa* dan *Amathusia phidippus*.

Ulat Api *Setothosea Asigna*

Serangga dewasa (Ngengat) jantan dan betina masing-masing lebar rentangan sayapnya 41 mm dan 51 mm. Sayap depan berwarna coklat tua dengan garis transparan dan bintik-bintik gelap, sedangkan sayap belakang berwarna coklat muda. Telur berwarna kuning kehijauan, berbentuk oval, sangat tipis dan transparan.

Telur diletakkan berderet 3-4 baris sejajar dengan permukaan daun sebelah bawah, biasanya pada pelepah daun ke 6-17. Satu tumpukan telur berisi sekitar 44 butir dan seekor ngengat betina mampu menghasilkan telur 300-400 butir. Telur menetas 4-8 hari setelah diletakkan. Ulat yang baru menetas hidup berkelompok, mengikis daging daun dari permukaan bawah dan meninggalkan epidermis bagian atas permukaan daun. Pada instar 2-3 ulat memakan daun mulai dari ujung ke arah bagian pangkal daun. Selama perkembangannya ulat berganti kulit 7-8 kali dan mampu menghabiskan helaian daun seluas 400 cm². Ulat berwarna hijau kekuningan dengan bercak-bercak yang khas di bagian punggungnya. Selain itu di bagian punggung juga dijumpai duri-duri yang kokoh. Ulat instar terakhir (instar ke-9) berukuran panjang 36 mm dan lebar 14,5 mm. Stadium ulat ini berlangsung selama 49-50,3 hari. Ulat berkepompong pada permukaan tanah yang relatif gembur di sekitar piringan atau pangkal batang kelapa sawit. Kepompong diselubungi oleh

kokon yang terbuat dari air liur ulat, berbentuk bulat telur dan berwarna coklat gelap. Kokon jantan dan betina masing-masing berukuran 16 x 13 mm dan 20 x 16,5 mm. Stadium kepompong berlangsung selama $\pm 39,7$ hari.



Ulat api *S. asigna*



Ulat api *S. nitens*



Ulat api *D. trima*



Ulat api *D. diducta*



Ulat api *D. bradleyi*



Ulat api *B. bisura*



Ulat kantong *M. corbetti*



Kantongan kepompong
M. plana



Ulat bulu *D. inclusa*



Ulat bulu *D. mendosa*



Ulat bulu *A. phidippus*

Ulat Api *Setora Nitens*

Ngengat mempunyai lebar rentangan sayap sekitar 35 mm. Sayap depan berwarna coklat dengan garis-garis yang berwarna lebih gelap. Ngengat aktif pada senja dan malam hari, sedangkan pada siang hari hinggap di pelepah-pelepah daun tua dengan posisi terbalik (kepala di bawah).

Telur hampir sama dengan telur *S. asigna* hanya saja peletakan telur antara satu sama lain tidak saling tindih. Telur menetas setelah 4-7 hari. Ulat mula-mula berwarna hijau kekuningan kemudian hijau dan biasanya berubah menjadi kemerahan menjelang masa kepompong. Ulat ini dicirikan dengan adanya satu garis membujur di tengah punggung yang berwarna biru keunguan. Perilaku ulat ini sama dengan ulat *S. asigna*. Stadia ulat dan kepompong masing-masing berlangsung sekitar 50 hari dan 17-27 hari.

Ulat Api *Darna (Orthocraspeda) Trima*

Ngengat berwarna coklat gelap dengan lebar rentangan sayap sekitar 18 mm. Sayap depan berwarna coklat gelap, dengan sebuah bintik kuning dan empat garis hitam. Sayap belakang berwarna abu-abu tua. Ngengat aktif pada malam hari, sedangkan pada siang hari suka hinggap di daun-daun yang sudah kering dengan posisi kepala di bawah dan sepintas seperti ulat kantong.

Telur bulat kecil, berukuran sekitar 1,4 mm, berwarna kuning kehijauan dan diletakkan secara individual di permukaan bawah helaian daun kelapa sawit. Sepintas telur *D. trima* seperti tetesan minyak yang melekat di daun kelapa sawit dan sulit untuk dilihat. Seekor ngengat dapat meletakkan telur sebanyak 90 butir, tetapi pada waktu terjadi ledakan populasi dapat mencapai 300 butir. Telur menetas dalam waktu 3-4 hari. Ulat yang baru menetas berwarna putih kekuningan kemudian menjadi coklat muda dengan bercak-bercak jingga, dan pada akhir perkembangannya bagian punggung ulat berwarna coklat tua. Ulat mengikis daging daun dari permukaan bawah dan menyisakan epidermis daun bagian atas, sehingga akhirnya daun yang terserang berat akan mati kering seperti bekas terbakar. Ulat menyukai daun kelapa sawit tua, tetapi apabila daun-daun tua sudah habis ulat juga memakan daun-daun muda. Stadia ulat berlangsung selama 26-33 hari. Menjelang berkepompong ulat membentuk kokon dari air liurnya dan berkepompong di dalam kokon tersebut. Kokon dapat dijumpai menempel pada helaian daun, di ketiak pelepah daun atau di permukaan tanah sekitar pangkal batang dan piringan. Kokon berwarna coklat tua, berbentuk oval, berukuran sekitar panjang 5 mm dan lebar 3 mm. Lama stadia kepompong sekitar 10-14 hari.

Ulat Api Darna (*Ploneta*) *Diducta*

Ngengat berwarna coklat tua, dengan rentangan sayap sekitar 24 mm. Perilaku ngengat ini hampir sama dengan ngengat *D. trima*. Telur hampir sama dengan telur *D. trima* dan setiap ngengat betina mampu meletakkan telur sekitar 60 butir, tetapi pada saat terjadi ledakan populasi dapat mencapai 225 butir.

Telur menetas dalam waktu 4-6 hari. Ulat muda sulit dibedakan dengan *D. trima* dan biasanya populasi kedua jenis ini pada tanaman kelapa sawit dapat dijumpai secara bersamaan. Ulat tua berwarna coklat dengan bercak-bercak putih dipunggungnya. Jenis ini ada kecenderungan menempati strata yang sedikit lebih atas pada tajuk daun kelapa sawit dibandingkan *D. trima*. Stadia ulat berlangsung selama 30-37 hari, dan mampu menghabiskan helaian daun seluas 165 cm². Perilaku berkepompong sama dengan *D. trima*. Stadia kepompong berkisar antara 11-14 hari.

Ulat api Darna (*Ploneta*) *bradleyi*

Sayap depan ngengat jantan berwarna kelabu, sedangkan pada ngengat betina berwarna lebih pucat. Keduanya memiliki sayap belakang yang berwarna kelabu pucat. Rentangan sayap ngengat jantan dan betina masing-masing 9-10 mm dan 11-12 mm. Telur mirip dengan telur *D. diducta*, diletakkan pada bagian bawah daun secara individual, dalam suatu kelompok yang terdiri atas sekitar 10 butir.

Telur menetas dalam waktu 4-5 hari. Ulat juga mirip dengan *D. diducta*, tapi dalam stadia akhir pertumbuhan bercak kuning yang besar pada punggung dan bagian tengah ulat kemudian bergabung membentuk garis memotong yang lebar. Stadia ulat berlangsung antara 27-30 hari. Kepompong hampir sama dengan kepompong *D. diducta*. Kokon berbentuk bulat telur dengan ukuran 7 x 6 mm, dan berwarna coklat. Stadia kepompong berlangsung sekitar 13 hari.

Ulat api *Birthosea bisura*

Ngengat mempunyai lebar rentangan sayap 10-14 mm, tergantung kepada jenis kelaminnya. Ngengat jantan berukuran lebih kecil dan berwarna coklat tua, sedangkan ngengat betina berwarna lebih terang dengan 2 buah bintik kecil berwarna gelap pada sayap bagian depan.

Seekor ngengat betina mampu menghasilkan 600 butir telur dan menetas dalam waktu 5-9 hari. Ulat instar terakhir dapat mencapai panjang 15 mm, tubuh pipih dan berwarna kuning kehijauan dengan garis ungu pada tengah punggungnya. Pada kedua sisi

garis tersebut masing-masing terdapat 1 bintik yang berwarna kuning dan dibatasi oleh warna biru pada pinggirnya. Stadia ulat terdiri atas 7 instar dan berlangsung antara 20-35 hari. Selama stadia ulat, seekor ulat dapat menghabiskan sekitar 100 cm² persegi daun kelapa sawit. Kepompong diselubungi kokon yang berwarna coklat tua, berbentuk oval, berukuran panjang 10 mm dan lebar 8 mm. Stadia kepompong berlangsung antara 14-18 hari.

Ulat Kantong *Mahasena Corbetti*

Ngengat jantan bersayap normal dengan rentangan sayap sekitar 30 mm dan berwarna coklat tua. Ngengat betina berwarna sama dengan ngengat jantan, tetapi tidak bersayap, berbentuk seperti ulat dan tetap tinggal di dalam kantong sampai mati. Pada waktu kopulasi, ngengat jantan terbang mendatangi kantong ngengat betina, dan kopulasi berlangsung melalui ujung kantong. Ngengat betina meletakkan telur di dalam kantong.

Seekor ngengat betina mampu menghasilkan telur antara 2.000-3.000 butir. Telur menetas dalam waktu sekitar 16 hari. Ulat yang baru menetas sangat aktif dan bergantung dengan benang-benang liurnya, sehingga mudah menyebar dengan bantuan angin, terbawa manusia atau binatang. Ulat sangat aktif makan sambil membuat kantong dari potongan daun yang agak kasar atau kasar. Selanjutnya ulat bergerak dan makan dengan hanya mengeluarkan kepala dan kaki depannya dari dalam kantong. Ulat mula-mula berada pada permukaan atas daun, tetapi setelah kantong semakin besar berpindah menggantung di bagian permukaan bawah daun kelapa sawit. Pada akhir perkembangannya, ulat dapat mencapai panjang 35 mm dengan panjang kantong sekitar 30-50 mm. Stadia ulat berlangsung sekitar 80 hari. Ulat berkepompong di dalam kantong selama sekitar 30 hari, sehingga total siklus hidupnya adalah sekitar 126 hari.

Ulat Kantong *Metisa Plana*

Ngengat betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100-300 butir selama hidupnya. Telur menetas dalam waktu 18 hari. Ulat berukuran lebih kecil dibandingkan dengan *M. corbetti* yakni pada akhir perkembangannya dapat mencapai panjang sekitar 12 mm, dengan panjang kantong 15-17 mm. Kantong terbuat dari potongan kecil daun kelapa sawit. Stadia ulat terdiri atas 4-5 instar dan berlangsung sekitar 50 hari. Pada waktu berkepompong, kantong kelihatan halus permukaan luarnya, berukuran panjang sekitar 15 mm dan menggantung seperti kait di permukaan bawah daun. Stadia kepompong berlangsung selama 25 hari.

Ulat Bulu *Dasychira Inclusa*

Ngengat jantan memiliki antena yang berbentuk seperti sisir. Sayap depan berwarna coklat kelabu dengan bercak-bercak kekuningan, dan rentangan sayap berkisar antara 30-35 mm. Ngengat betina memiliki antena berbentuk seperti benang, sayap depan berwarna coklat gelap dengan bercak putih kekuningan. Rentangan sayap berkisar antara 45-55 mm. Sayap belakang ngengat jantan dan betina berwarna kelabu.

Telur diletakkan pada bagian bawah daun dalam kelompok yang terdiri dari ratusan butir. Telur menetas dalam waktu 8-9 hari. Ulat berbulu panjang, berwarna coklat kemerahan. Ulat aktif makan daun kelapa sawit pada malam hari. Pada siang hari, ulat berlindung di bagian bawah daun atau bersembunyi pada pangkal pelepah daun atau dalam daun bibit kelapa sawit yang belum terbuka sempurna. Stadia ulat berlangsung selama 35-40 hari. Ulat berkepompong pada pangkal pelepah daun atau pada pangkal anak daun. Kepompong berwarna coklat kehitaman, diselubungi oleh kokon berwarna coklat muda yang terbuat dari bulu ulat direkat dengan air liur. Kepompong akan menjadi ngengat dalam waktu sekitar 8 hari.

Ulat Bulu *Dasychira Mendosa*

Biologi dan perilaku ulat bulu *Dasychira mendosa* adalah mirip sekali dengan *D. inclusa*. Namun demikian, keduanya mempunyai warna bulu di bagian punggungnya yang berbeda. Bulu di bagian punggung ulat *D. mendosa* berwarna merah dan putih kekuningan.

Ulat Bulu *Amathusia Phidippus*

Kupu mempunyai rentangan sayap sekitar 90 mm. Permukaan bagian atas sayap biasanya berwarna coklat tua. Pada permukaan bagian bawah sayap berwarna dasar coklat muda dengan pola garis-garis membujur berwarna coklat tua dan putih, serta terdapat dua buah bulatan pada sayap belakang.

Telur menetas dalam waktu sekitar 8 hari. Ulat hijau muda, dan dapat mencapai panjang 90 mm pada akhir pertumbuhannya. Tubuh ditutupi oleh bulu-bulu halus, pada bagian depan dan belakang tubuhnya masing-masing terdapat dua kumpulan bulu yang berbentuk seperti tanduk. Stadia ulat berlangsung dalam waktu sekitar 40 hari. Kepompong berwarna hijau kekuningan, menggantung pada permukaan bawah helaian daun kelapa sawit, dan berukuran antara 40-50 mm. Kepompong akan menjadi kupu-kupu dalam waktu sekitar 12 hari.

Kerugian yang Ditimbulkan

Ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) merupakan hama utama pada perkebunan kelapa sawit, dan sering menimbulkan kerugian. Serangan hama tersebut mengakibatkan kelapa sawit kehilangan daun, dan akhirnya akan menurunkan produksi kelapa sawit. Hasil percobaan simulasi kerusakan daun yang dilakukan pada kelapa sawit berumur 8 tahun, diperkirakan penurunan produksi mencapai 30%-40% dalam dua tahun setelah terjadinya kehilangan daun sebesar 50%. Apabila kerusakan daun terjadi pada kelapa sawit yang lebih muda, maka kehilangan hasil yang ditimbulkannya menjadi lebih kecil. Kehilangan daun sebesar 50% pada tanaman kelapa sawit yang berumur 2 tahun dan 1 tahun, masing-masing akan mengakibatkan penurunan produksi sebesar 12%-24% dan < 4% pada dua tahun pasca serangan.

Metode Pengendalian

Penerapan sistem pengendalian hama terpadu (PHT) terhadap UPDKS menunjukkan hasil yang baik dan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Dalam sistem ini, pengenalan terhadap biologi hama sasaran diperlukan sebagai dasar penyusunan taktik pengendalian. Tindakan pengendalian hama dilaksanakan sesuai dengan hasil monitoring populasi, dan hanya dilakukan apabila populasi hama tersebut melampaui padat populasi kritis yang ditentukan, serta mengutamakan pelestarian dan pemanfaatan musuh alami yang ada di dalam ekosistem kelapa sawit (Lampiran 1). Pada beberapa perkebunan kelapa sawit di Sumatera telah ditemukan 33 jenis parasitoid dan 11 jenis predator hama pemakan daun. Parasitoid dan predator tersebut berperan penting sebagai faktor pengendali populasi hama secara alami di perkebunan kelapa sawit, sehingga perlu dijaga kelestariannya dan perlu diperhitungkan serta dimanfaatkan di dalam pengendalian UPDKS. Selain itu, beberapa predator, terutama *Eocanthecona furcellata* (Wolff), telah dapat dibiakkan di insektarium dengan menggunakan makanan ulat api atau ulat lain yang telah disimpan dalam keadaan beku di kotak pendingin. Dengan demikian, dapat diperoleh predator tersebut dalam jumlah besar untuk dilepaskan di areal perkebunan kelapa sawit yang membutuhkan. Beberapa jenis parasitoid dan predator yang besar peranannya di dalam pengendalian populasi hama dicantumkan pada Lampiran 2. Penggunaan insektisida kimia sintetis diupayakan sebagai tindakan terakhir, dan sedapat mungkin dipilih jenis insektisida serta teknik aplikasi yang paling aman bagi lingkungan, khususnya untuk kelangsungan hidup parasitoid dan predator UPDKS. Jenis insektisida yang dapat dianjurkan untuk mengendalikan UPDKS dicantumkan pada Lampiran 3.

Monitoring Populasi

Dalam keadaan aman, monitoring UPDKS dilakukan dengan mengamati 1 pohon contoh per ha kelapa sawit setiap satu bulan sekali. Pada setiap pohon contoh diamati 2 pelepah daun yang terletak pada bagian tengah dan bawah tajuk kelapa sawit. Apabila terjadi serangan UPDKS, maka jumlah pohon contoh ditambah menjadi 5 pohon/ha dan diamati setiap dua minggu sekali. Cukup diamati satu pelepah daun/pohon contoh, yakni pada pelepah daun yang diduga paling banyak dijumpai UPDKS. Namun demikian, apabila serangan hama sudah merata dan meliputi hamparan yang luas, maka cukup diambil 1 pohon contoh/ha. Selanjutnya apabila dilakukan tindakan pengendalian, maka perlu dihitung populasi UPDKS pada saat sebelum pengendalian dan seminggu setelah pengendalian. Hal ini perlu untuk menentukan perlu tidaknya dilakukan pengendalian ulang.

Padat Populasi Kritis

Padat populasi kritis untuk beberapa jenis UPDKS yang penting dicantumkan pada Tabel 9.1.

Tabel 9.1. Tingkat populasi kritis UPDKS

No.	Jenis UPDKS	Populasi kritis (Jumlah ulat/pelepah daun kelapa sawit)
1.	<i>S. asigna</i>	5-10
2.	<i>S. nitens</i>	5-10
3.	<i>D. trima</i>	20-30
4.	<i>D. diducta</i>	10-20
5.	<i>D. bradleyi</i>	10-20
6.	<i>B. bisura</i>	10-20
7.	<i>M. corbetti</i>	4-5
8.	<i>M. plana</i>	5-10
9.	<i>D. inclusa</i>	5-10
10.	<i>D. mendosa</i>	5-10
11.	<i>A. phidippus</i>	2-5

1.2. KUMBANG PENGGEREK PUCUK KELAPA SAWIT



Kumbang *O. rhinoceros*

Kumbang penggerak pucuk yang menimbulkan masalah pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah *Oryctes rhinoceros*. Kumbang berukuran sekitar panjang 4 cm dan berwarna coklat tua kehitaman. Pada bagian kepala terdapat satu tanduk kecil, sehingga sering disebut kumbang tanduk atau kumbang badak.

Kumbang betina mempunyai bulu lebat pada bagian **ujung perutnya**, sedangkan yang jantan tidak berbulu. Kumbang yang baru keluar langsung **menyerang kelapa sawit**, kemudian kawin. Selanjutnya kumbang betina meletakkan **telur pada bahan organik** yang sedang mengalami pembusukan seperti batang kelapa/kelapa sawit mati, kotoran kerbau/sapi, kompos/sampah dan lain-lain. Telur menetas dalam **waktu 9-14 hari**.



Larva *O. rhinoceros*

Larva berwarna putih, berbentuk **silinder**, gemuk dan berkerut-kerut, melengkung membentuk **setengah lingkaran**. Kepala keras dilengkapi **dengan rahang** yang kuat. Larva berkembang pada **kayu lapuk**, kompos dan pada hampir semua **bahan organik** yang sedang mengalami proses **pembusukan** dengan kelembaban yang cukup.

Tabel 9.1.

Batang kelapa sawit dan kelapa yang membusuk adalah tempat yang **baik untuk** tempat hidup larva ini. Belum pernah diketahui bahwa larva kumbang ini **menimbulkan** kerusakan terhadap tanaman. Stadia larva terdiri atas 3 instar, dan berlangsung dalam **waktu 106-141 hari**.

Pupa berwarna coklat kekuningan, berada dalam kokon yang dibuat dari bahan-bahan organik di sekitar tempat hidupnya. Masa kepompong berlangsung antara 18-23 hari. Kumbang yang baru jadi akan tetap tinggal di tempatnya antara 15-20 hari (masa *preimago*), kemudian baru terbang keluar. Kumbang dapat hidup sekitar 90-138 hari.

Kerugian Yang Ditimbulkan



Kerusakan pada tanaman kelapa sawit muda

Kumbang terbang dari tempat persembunyiannya menjelang senja sampai agak malam (sampai dengan jam 21.00 wib), dan jarang dijumpai pada waktu larut malam. Dari pengalaman diketahui, bahwa kumbang banyak menyerang kelapa pada malam sebelum turun hujan.



Kerusakan pada tanaman kelapa sawit tua

Keadaan tersebut ternyata merangsang kumbang untuk keluar dari persembunyiannya. Kumbang *O. rhinoceros* menyerang tanaman kelapa sawit yang baru ditanam di lapangan sampai berumur 2,5 tahun.

Jarang sekali dijumpai menyerang kelapa sawit yang sudah menghasilkan (TM). Namun demikian, dengan dilakukannya pemberian mulsa tandan kosong kelapa sawit (TKS) yang lebih dari satu lapis, maka masalah hama ini sekarang juga dijumpai pada areal TM.

Tanaman muda yang banyak mengalami serangan adalah tanaman yang baru dipindah tanam. Hal ini terutama terjadi di areal yang berdekatan dengan perkampungan yang bersemak dan banyak tanaman kelapa atau kotoran lembu. Serangan sangat langka pada areal yang baru dibuka dan jauh dari perkampungan. Kumbang jantan maupun betina menyerang kelapa sawit. Kumbang tanduk hinggap pada pelepah daun yang agak muda, kemudian mulai menggerek ke arah titik tumbuh kelapa sawit. Panjang lubang gerekkan dapat mencapai 4,2 cm dalam sehari. Apabila gerkkan sampai ke titik tumbuh, kemungkinan tanaman akan mati atau tumbuh tunas baru satu atau lebih. Pucuk kelapa sawit yang terserang, apabila nantinya membuka pelepah daunnya akan kelihatan seperti kipas atau bentuk lain yang tidak normal.



Kumbang *Rhynchophorus* sp.

Biasanya serangan kumbang ini akan diikuti oleh kumbang *Rhynchophorus* sp atau bakteri ataupun cendawan, sehingga terjadi pembusukan yang berkelanjutan. Dalam keadaan seperti ini tanaman mungkin menjadi mati atau terus hidup dengan gejala pertumbuhan yang tidak normal.

Tanaman dapat mengalami gerkkan beberapa kali, sehingga walaupun dapat bertahan hidup, pertumbuhannya terhambat dan mengakibatkan saat berproduksi menjadi terlambat.

Berdasarkan penelitian dan pengalaman menunjukkan bahwa kematian tanaman muda akibat serangan kumbang tanduk berkisar antara 1,0 - 2,5%. Produksi dari areal tanaman yang banyak terserang dapat berkurang antara 0,2 - 0,3 ton/ha, selama 18 bulan pada panen tahun pertama.

Metode Pengendalian

* Monitoring Populasi

Pemantauan populasi hama ini dilakukan secara teratur tiap bulan, terhadap 15% dari jumlah keseluruhan tanaman (setiap 6 baris diambil 1 baris sebagai contoh).

* Padat Populasi Kritis

Selama periode 2 tahun pertama setelah kelapa sawit dipindah tanam ke lapangan, apabila ditemukan 3-5 ekor kumbang/ha, maka pemberantasan harus dilakukan. Pada kelapa sawit yang berumur lebih dari dua tahun, akibat serangan hama ini menjadi kurang berbahaya. Dengan demikian, padat populasi kritis dinaikkan menjadi 15-20 ekor/ha.

* Pengendalian

Upaya pencegahan yang dapat menghambat perkembangan larva *O. rhinoceros* adalah penutupan batang kelapa sawit bekas replanting dengan kacang tanah secepat mungkin. Hal ini dapat mencegah serangga untuk meletakkan telurnya pada batang mati tersebut. Tindakan pemberantasan yang dapat dilakukan antara lain :

- Pengumpulan kumbang secara manual dari lubang gerakan pada kelapa sawit, dengan menggunakan alat kait dari kawat. Tindakan ini dilakukan tiap bulan apabila populasi kumbang 3-5 ekor/ha, setiap 2 minggu jika populasi kumbang mencapai 5-10 ekor, dan setiap minggu pada populasi kumbang lebih dari 10 ekor.
- Penghancuran tempat peletakkan telur secara manual dan dilanjutkan dengan pengumpulan larva untuk dibunuh, apabila jumlahnya masih terbatas
- Pemberantasan secara kimiawi menaburkan insektisida butiran Karbosulfan sebanyak (0,05-0,10 g bahan aktif per pohon, setiap 1-2 minggu) atau 3 butir kapur barus/ pohon, setiap 1-2 kali/bulan pada pucuk kelapa sawit.
- Larva *O. rhinoceros* pada mulsa TKS di areal TM dapat dikendalikan dengan menaburkan biakan murni jamur *Metarrhizium anisopliae* sebanyak 20 g/m².
- Pemerangkapan kumbang *O. rhino-ceros* dengan menggunakan ferotrap. Ferotrap tersebut terdiri atas satu kantong feromon sintetik (*Etil-4 metil oktanoate*) yang digantungkan dalam ember plastik kapasitas 12 l. Tutup ember plastik diletakkan terbalik dan dilubangi 5 buah dengan diameter 55 mm. Pada dasar ember plastik dibuat 5 lubang dengan diameter 2 mm untuk pembuangan air hujan. Ferotrap tersebut kemudian digantungkan pada tiang kayu setinggi 4 m dan dipasang di dalam areal kelapa sawit.



FEROTRAP PVC



Tirathaba mundella dan *T. rufivena* dikenal sebagai hama penggerek tandan buah kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia, terutama pada areal yang banyak dijumpai tandan buah dengan fruitset rendah atau terlewat dipanen. Hama ini biasanya mulai dijumpai di suatu areal kelapa sawit pada saat tanaman telah mengeluarkan bunga. Pembentukan bunga yang terjadi secara berkesinambungan merupakan salah satu faktor pendorong perkembangan populasi hama tersebut.

Pada saat istirahat ngengat berbentuk segitiga dan berwarna kehijauan untuk *T. mundella* atau putih keabuan untuk *T. rufivena*. Rentangan sayapnya berkisar antara 20-25 mm. Ngengat tersebut aktif pada sore menjelang malam hari.

Biasanya telur diletakkan pada tandan bunga betina yang sudah mulai membuka seludangnya, meskipun dapat juga dijumpai pada semua tingkat umur tandan buah. Telur akan menetas dalam waktu sekitar 4 hari. Ulat berwarna coklat muda sampai coklat tua dan biasanya dapat mencapai panjang 4 cm. Ulat tersebut memakan putik bunga dan daging buah kelapa sawit. Stadia ulat berlangsung antara 2-3 minggu. Menjelang berkepompong ulat membentuk kokon dari sisa gerakan dan kotorannya yang direkat dengan benang liur pada tandan buah yang terserang. Pupa berwarna coklat gelap dan stadia pupa berlangsung sekitar 1,5 minggu, sehingga total siklus hidupnya adalah lebih kurang 1 bulan.

Kerugian Yang Ditimbulkan

Serangan hama ini umumnya terjadi pada areal tanaman muda, tetapi sering juga dijumpai menyerang tanaman tua. Ulat *T. mundella* dan *T. rufivena* dapat memakan bunga jantan maupun bunga betina. Ulat menggerek bunga betina, mulai dari bunga yang seludangnya baru membuka sampai dengan buah matang. Bunga yang terserang akan gugur dan apabila ulat menggerek buah kelapa sawit yang baru terbentuk sampai ke bagian inti maka buah tersebut akan rontok atau berkembang tanpa inti. Buah muda dan buah matang biasanya hanya digerek pada bagian luarnya sehingga akan meninggalkan cacat sampai buah dipanen. Sisa gerakan dan kotoran yang terekat oleh benang-benang liur ulat akan menempel pada permukaan tandan buah sehingga kelihatan kusam.

Metode Pengendalian

* Monitoring Populasi

Monitoring populasi dilakukan dengan mengamati jumlah dan intensitas serangan pada tandan buah kelapa sawit, pohon per pohon, setiap sebulan sekali. Pada tanaman kelapa sawit tua dianjurkan untuk digunakan teropong.

* Padat Populasi Kritis

Apabila $\geq 30\%$ dari tanaman kelapa sawit dapat dijumpai paling tidak satu tandan buah terserang hama ini sampai 50% (pada tanaman muda) atau 60% (pada tanaman tua), maka perlu dilakukan tindakan pengendalian.

* Upaya Pencegahan

Peningkatan populasi hama ini akan terjadi apabila tandan buah terserang tetap dibiarkan, sehingga memungkinkan siklus hidupnya dapat terus berlangsung dan dapat memicu timbulnya wabah penyakit busuk tandan buah *Marasmius*. Hal ini biasanya dijumpai pada areal tanaman muda yang tidak dilakukan kastrasi. Oleh sebab itu, tindakan kastrasi selain dapat menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman, juga diharapkan dapat bermanfaat untuk memutuskan siklus hidup hama ini. Ulat yang terikut pada tandan buah hasil kastrasi agar dimusnahkan dengan cara disiram insektisida atau dibakar.

* Pengendalian

Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida Thuricide (500 g produk komersial/ha), Dimilin (150 g bahan aktif/ha) dan Baythroid (13,5 g bahan aktif/ha). Penyemprotan dilakukan dengan alat semprot gendong bermesin dengan volume semprot 2 l/pohon, sebanyak 3 kali dengan selang waktu 2 minggu. Pada setiap 20 l larutan semprot ditambahkan 30 ml *Tenac sticker* dan 15 ml bahan perata DS747. Diantara ketiga insektisida tersebut ternyata Thuricide memberikan hasil pengendalian yang terbaik.

1.4. TIKUS

Beberapa jenis tikus dapat dijumpai di areal kelapa sawit adalah tikus belukar *Rattus tiomanicus*, tikus sawah *Rattus rattus argentiventer*, tikus rumah *Rattus rattus diardii* dan tikus huma *Rattus exulans*. Namun diantara keempat jenis tikus tersebut, tikus belukar merupakan jenis yang paling dominan dan dapat dijumpai pada hampir semua perkebunan kelapa sawit.



Tikus belukar *R. tiomanicus*

Tikus belukar *R. tiomanicus* menyukai hidup di lingkungan semak belukar atau hutan sekunder. Warna punggung keabu-abuan atau coklat kemerahan, perut putih sampai abu-abu terang. Panjang kepala dan badan 15-20 cm, dengan ekor sedikit lebih panjang. Jumlah puting susu 10 buah, 2 pasang di bagian dada dan 3 pasang di bagian perut.

Tikus menjadi dewasa setelah berumur sekitar 3-4 bulan dan terus menerus menghasilkan anak setiap 2 bulan sekali atau lebih. Jumlah anak dapat mencapai 10 ekor pada setiap kali beranak, tetapi biasanya berkisar antara 3-8 ekor dan diperkirakan dapat

menghasilkan keturunan sebanyak 500 ekor per tahun. Tikus ini dapat bersarang di atas pohon atau pada tumpukan kayu-kayuan atau daun-daun kering di atas tanah.

Kerugian yang Ditimbulkan

Serangan tikus pada tanaman muda dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan dapat mengakibatkan kematian tanaman tersebut, karena titik tumbuhnya (umbut) dirusak dan dimakan. Kematian tanaman muda akibat serangan tikus dapat mencapai 20%, sehingga harus dilakukan penanaman ulang yang memerlukan tambahan biaya bibit dan tenaga kerja, serta menyebabkan tertundanya masa panen. Pada tanaman menghasilkan, tikus memakan bunga, buah muda maupun buah tua, serta membawa "brondolan" buah ke bawah tumpukan pelepah atau ke dalam sarangnya. Kehilangan produksi tanaman akibat serangan tikus diperkirakan dapat mencapai 5% dari total produksi per tahun pada perkiraan populasi tikus sebanyak 306 ekor/ha. Perhitungan tersebut belum termasuk buah yang hilang dibawa tikus tetapi tidak dimakan. Selain itu perlukaan buah karena keratan tikus dapat mengakibatkan peningkatan kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit.

Metode Pengendalian

*** Monitoring Populasi**

Monitoring populasi tikus dilakukan dengan mengamati kerusakan segar pada pangkal batang tanaman muda atau pada tandan buah dari tanaman yang sudah menghasilkan. Pengamatan dilakukan setiap bulan sekali.

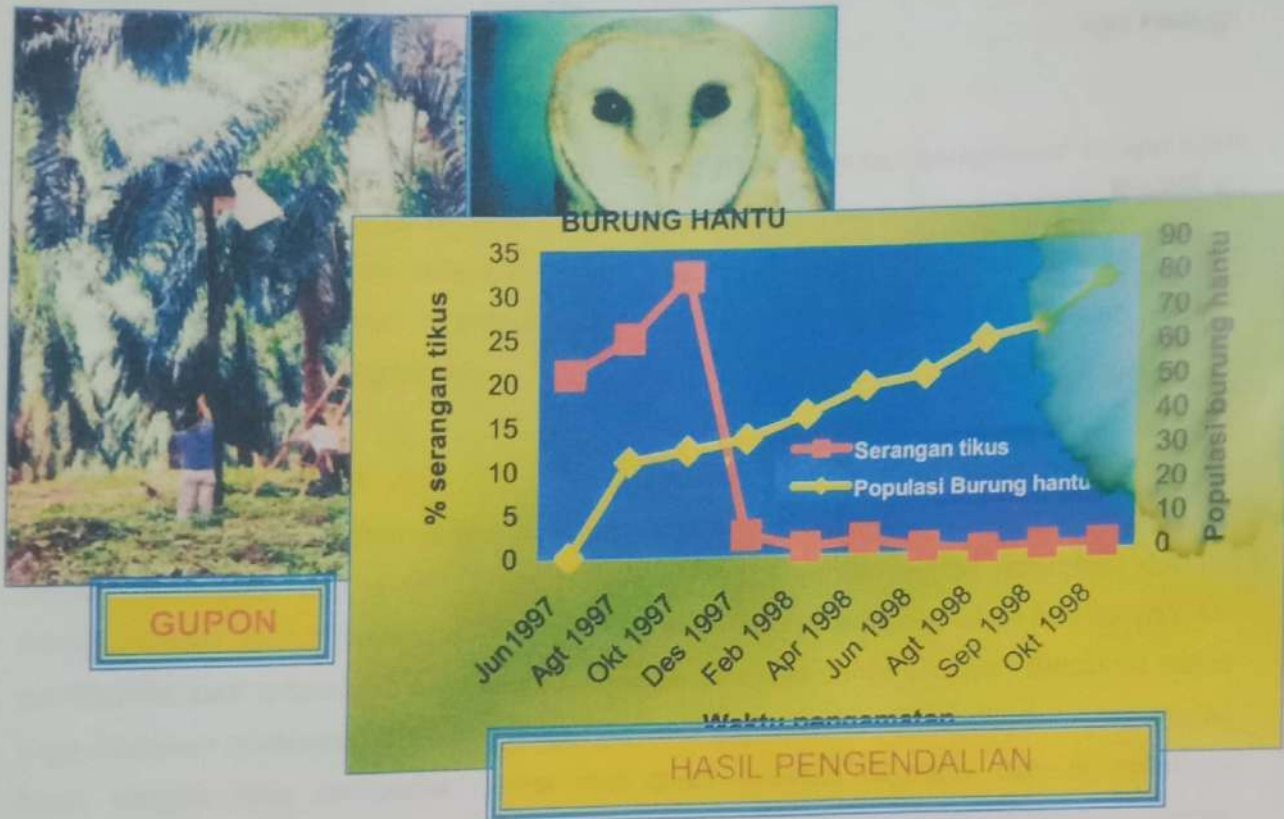
*** Padat Populasi Kritis**

Apabila dijumpai serangan sebanyak 5% dari tanaman muda atau 10% dari tandan buah segar, maka perlu segera dilakukan tindakan pengendalian.

*** Pengendalian**

Pengendalian serangan tikus pada tanaman yang baru ditanam di lapangan dapat dilakukan dengan menggunakan kawat ayam ataupun kawat loket untuk melindungi pangkal batang tanaman tersebut. Kawat ini dapat digunakan beberapa kali. Namun demikian, apabila populasi tikus tinggi, maka perlu dilakukan pengendalian dengan umpan beracun seperti Klerat RMB dan Tikumin. Dipasang 1-3 umpan per pohon, kemudian diperiksa jumlah umpan yang dimakan tikus. Apabila umpan dimakan habis, satu minggu kemudian dilakukan pengumpanan ulang. Pengumpanan dihentikan apabila tidak semua umpan habis dimakan tikus.

Selain itu, dapat juga dilakukan pengembangbiakan burung hantu *Tyto alba* dengan memasang gupon di areal perkebunan kelapa sawit. Setiap 25 ha kelapa sawit cukup dipasang satu gupon burung hantu. Apabila di areal tersebut tidak dijumpai populasi alami burung hantu, maka perlu diintroduksi burung hantu dari tempat lain atau dibeli dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Namun perlu diperhatikan bahwa sampai dengan sekarang belum diketahui adanya rodentisida yang aman untuk burung hantu.



1.5. BABI HUTAN

Dikenal dua jenis babi hutan yang sering dijumpai yakni *Sus scrofa* L. dan *Sus barbatus* Muller. Babi hutan *S. scrofa* biasanya berwarna hitam. Babi betina dan anak-anak dijumpai hidup berkelompok antara 5-50 ekor. Babi jantan hidup menyendiri dan hanya dijumpai hidup berkelompok antara 5-50 ekor. Babi jantan hidup menyendiri dan hanya dijumpai hidup berkelompok antara 5-50 ekor. Babi hutan mempunyai kebiasaan bergabung dengan babi betina pada waktu musim kawin. Babi hutan mempunyai kebiasaan menyungkur dan berkubang, makan pada waktu menjelang pagi hari sampai sekitar jam 07.00, kemudian istirahat, bermain-main atau kawin. Selanjutnya, kira-kira jam 16.00 mulai keluar lagi untuk makan sampai sekitar jam 21.00. Sarang babi hutan banyak dijumpai di hutan berlukar atau padang alang-alang.

Babi hutan *S. barbatus* dikenal juga dengan sebutan babi janggut, karena yang jantan mempunyai janggut di tengah-tengah moncongnya. Ukuran tubuh lebih besar dan berwarna abu-abu kemerahan. Babi ini suka berpindah dalam kelompok yang besar pada interval waktu yang teratur, sehingga serangan dapat terjadi secara tiba-tiba dan meliputi kawasan yang luas. Kebiasaan ini juga memudahkan pemburu-pemburu untuk dapat menjumpainya dan membunuhnya secara besar-besaran.

Kerugian yang Ditimbulkan

Babi hutan merupakan hama yang penting pada kawasan perkebunan kelapa sawit yang berbatasan dengan hutan atau padang alang-alang. Hama tersebut dapat mencabut atau membongkar tanaman kelapa sawit muda dan memakan umbutnya. Di samping itu, babi hutan juga suka memakan brondolan buah di piringan atau buah kelapa sawit di pohon apabila masih dapat dijangkaunya.

Metode Pengendalian

Upaya pengendalian yang menunjukkan hasil cukup baik untuk mengatasi serangan hama babi hutan antara lain : pemagaran tanaman muda secara individual dengan menggunakan batang-batang anak kayu dan kawat berduri, atau dilakukan pemagaran dan pembuatan part sepanjang batas antara areal perkebunan dengan hutan. Selain itu, dapat juga dilakukan peracunan dengan menggunakan umpan umbi ketela, umbi jalar, labu-labuan, buah nangka atau cempedak. Umbi atau buah tersebut dilubangi dan di dalamnya dimasukkan rodentisida seperti Zinc phosphide, Racumin, Warvarin atau insektisida Temik, sebanyak 1-5 g produk, kemudian ditutup kembali. Umpan diletakkan pada waktu sore hari di perbatasan kebun kelapa sawit dengan hutan (sumber serangan) atau pada jalan yang sering dilalui oleh babi hutan. Umpan yang tidak dimakan dikumpulkan pada pagi berikutnya untuk mencegah agar tidak dimakan oleh binatang berguna atau binatang bukan sasaran.

Pengalaman berburu dengan memakai senjata api oleh penembak jitu dari Perbakin pada malam hari di salah satu perkebunan kelapa sawit di Aceh, ternyata dapat memberikan hasil yang memuaskan. Hambatan utama yang dihadapi dalam berburu babi hutan di daerah pengembangan adalah sarana jalan, sehingga tidak semua areal dapat didatangi dengan menggunakan kendaraan.

2. PENYAKIT

Tanaman kelapa sawit di lapangan tidak luput dari serangan penyakit, mulai dari saat pindah tanam dari pembibitan ke lapangan, selama periode TBM dan TM hingga tanaman tua. Sebagian TBM mengidap penyakit tajuk, yang walaupun tidak mematikan dan akan pulih sendiri tetapi cukup mendera mereka. Penyakit busuk tandan mulai menyerang ketika peralihan TBM dan TM. Dalam periode TM yang panjang berbagai penyakit dan gangguan berpeluang menekan pertumbuhan dan produksi tanaman. Teknik agronomik yang dijalankan seringkali berpengaruh terhadap tingkat serangan penyakit, demikian juga faktor cuaca/iklim bahkan bisa menjadi penyebab utama gangguan pada tanaman.

2.1. CEKAMAN PINDAH-TANAM

Bila bibit dipindahtanam dari pembibitan ke lapangan maka sering terjadi cekaman pindah-tanam. Beratnya cekaman yang terjadi beragam, berkisar dari sangat ringan dengan pengaruh yang tak kelihatan hingga yang ekstrim ditandai dengan kerusakan daun dan terhambatnya pertumbuhan, atau bahkan kematian tanaman.

❖ Gejala

- ❑ Mulai terlihat dalam beberapa hari hingga 2 bulan setelah tanam.
- ❑ Gejala ringan ditandai dengan layu perlahan hingga mengeringnya pelepah termuda yang telah membuka penuh, selanjutnya menjadi berwarna kuning-kecoklatan kira-kira 5 hari setelah tanam, kadang-kadang tepi daun menjadi coklat-kemerahan, dan jaringan menjadi lapuk dan ditumbuhi berbagai mikroorganisme saprofitik dan parasitik lemah, akhirnya helaian daun terpecah-hancur oleh hembusan angin dan terpaan air hujan, tetapi tanaman dapat pulih sempurna.
- ❑ Pada gejala sedang, semua pelepah kecuali pupus tengah berubah warna dan kering, pupus tetap hijau dan akhirnya tanaman pulih kembali walaupun pertumbuhan terhambat selama beberapa bulan.
- ❑ Pada gejala berat-sangat berat, seluruh pelepah kering termasuk pupus dan kemudian tanaman mati, bagian akarnya berwarna gelap dan sering ditumbuhi jamur.
- ❑ Bila saat penanaman akar benar-benar rusak, maka gejala awal dari *transplanting shock* adalah berupa terkulainya pupus tengah.

❖ **Penyebab:** Penyebab utama dari *transplanting shock* di lapangan adalah buruknya teknik pindah-tanam yang dijalankan ketika bibit dipindahkan dari pembibitan dan ditanam di areal penanaman.

❖ Faktor pendorong

- ❑ Masa retensi di pembibitan utama terlalu lama, bibit lewat umur.
- ❑ Transportasi bibit yang kurang hati-hati.
- ❑ Kerusakan berat pada sistim perakaran.
- ❑ Pindah-tanam dilakukan selama cuaca kering.
- ❑ Penanaman tidak sempurna, sebagian besar akar terkena panas-cahaya matahari langsung.
- ❑ Tanah pengisi lubang tanam terlalu kering dan tidak padat.

❖ Pengendalian

- ❑ Pemutaran polibeg $\frac{1}{2}$ lingkaran (180°) dilakukan sedikitnya 2 minggu sebelum pindah tanam.
- ❑ Tanah di dalam polibeg jangan terlalu kering, polibeg tidak rusak dan bibit tidak lewat umur.
- ❑ Pengangkutan bibit harus hati-hati, bila tinggi bibit > 160 cm perlu dipangkas, pelepah bawah mepet ke batang dan pelepah yang lebih muda dipangkas lebih ringan.
- ❑ Mengusahakan agar kerusakan-gangguan pada sistim perakaran menjadi seminimal mungkin selama penanganan di pembibitan, pengangkutan dan penanaman di lapangan.
- ❑ Pembukaan polibeg dan penanaman harus hati-hati, hindari kerusakan massa akar-tanah.
- ❑ Hindari penanaman pada musim kemarau dan cuaca kering.
- ❑ Tanah pengisi lubang tanam tidak terlalu kering dan harus dipadatkan sewaktu penanaman.
- ❑ Lakukan inspeksi dan konsolidasi 1 minggu setelah tanam.

2.2. PENYAKIT TAJUK

Penyakit tajuk atau *crown disease* atau *kroonziekte* biasanya terjadi pada tanaman belum menghasilkan berumur 1-3 tahun, tetapi kadang-kadang gejalanya sudah mulai terlihat di PU. Penyakit ini tidak mematikan tanaman dan hanya sementara karena 2-3 tahun kemudian tanaman sakit pada umumnya pulih sendiri. Tanaman sakit menjadi terhambat memasuki periode generatifnya.

❖ Gejala

- ❑ Gejala khas ditandai dengan munculnya pelepah muda yang bengkok kira-kira di pertengahan panjang pelepah, dan tidak membuka sempurna.
- ❑ Pada daun tombak yang belum membuka sempurna (pupus) terlihat pembusukan jaringan anak-anak daun, berwarna coklat menyebar dari bagian tengah menyebabkan anak-anak daun menjadi terputus-putus.

- ❑ Pada daun yang tidak membuka seringkali terdapat pembusukan, bercak-bercak dan ditumbuhi berbagai jamur saprofitik/patogenik lemah yang memperberat kerusakan jaringan.
- ❖ **Penyebab:** Penyakit tajuk disebabkan oleh faktor bawaan (genetis) yang diturunkan dari sifat pohon ibu dan bapak yang digunakan untuk menghasilkan bahan tanaman, dan dikontrol oleh satu gen resesif tunggal. Bahan tanaman asal Deli lebih rentan dibandingkan dengan asal Afrika. Di Indonesia kasusnya berkisar 5-15% pada persilangan DxP.

❖ Faktor pendorong

Terjadinya penyakit ini berhubungan erat dengan kondisi fisiologi khususnya beberapa aspek nutrisi.

- ❑ Tanaman-tanaman yang dipupuk N berat cenderung lebih rentan dan kerusakan lebih berat
- ❑ Defisiensi hara Mg.
- ❑ Serangan beberapa genera jamur seperti *Aspergillus*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Colletotrichum* dan *Pestalotiopsis* ikut memperberat kerusakan pada pelepah sakit

❖ Pengendalian

- ❑ Pendekatan jangka panjang melalui program pemuliaan tanaman dapat dilakukan dengan tidak mengikutkan tetua yang menurunkan penyakit ini
- ❑ Bila kasusnya berat, harus dijalankan upaya untuk mempercepat pemulihan secara selektif, yaitu dengan memotong semepet mungkin pupus-pelepah yang rusak, selanjutnya tanaman disemprot dengan fungisida captan, dengan konsentrasi 0,1-0,2% dan pusingan 14 hari menggunakan pompa punggung.
- ❑ Tindakan agronomi lainnya seperti pemupukan, penyiangan gulma, dan lain-lain terhadap tanaman sakit hendaknya dilakukan seperti halnya terhadap tanaman sehat, namun secara selektif pemupukan N perlu dikurangi $\pm 15\%$ dan Mg perlu ditambah $\pm 25\%$ dari dosis normal

2.3. BUSUK TANDAN *MARASMIUS*

Penyakit ini biasanya dijumpai menyerang tanaman muda yang memasuki periode peralihan dari TBM ke TM hingga tanaman berumur ± 10 tahun, dijumpai di hampir semua daerah pertanaman kelapa sawit secara sporadis, tetapi dapat juga meluas. Intensitas penyakit biasanya meningkat selama musim penghujan. Penyakit ini menyebabkan turunnya kualitas dan kuantitas buah yang dipanen.

❖ Gejala

- ❑ Gejala awal ditandai dengan adanya rizomorf jamur berwarna putih pada permukaan buah terutama di bagian pangkal di dekat *stalk*, mula-mula pada tandan terbawah.
- ❑ Penyakit biasanya mulai menyerang buah berumur 2-4 bulan, tetapi kadang kala tandan muda dan bungapun bisa terserang.
- ❑ Tandan terserang menjadi rusak sebagian atau seluruhnya menjadi busuk, penikarp menjadi lembek berwarna coklat kemudian menghitam, menyebabkan naiknya kadar asam lemak bebas dalam minyak yang dihasilkan.

❖ **Penyebab:** Busuk tandan *Marasmius* disebabkan oleh jamur patogenik *Marasmius palmivorus* Sharples. Jamur membentuk rizomorf yang ujungnya seperti kipas, biasanya berwarna putih atau merah muda. Badan buahnya berbentuk seperti payung dengan diameter 2,5-7,5 cm, tepinya berbalik ke atas bila sudah matang, dihasilkan dalam jumlah besar pada tandan-tandan yang terserang berat, berwarna putih dalam keadaan kering dan merah muda bila keadaan basah, tangkainya 2,5-3,5 cm. Pada sisi bawah badan buah terdapat banyak basidium yang menghasilkan basiospora dalam jumlah sangat banyak.

❖ Faktor pendorong

- ❑ Kelembaban udara yang tinggi di dalam kebun sangat mendorong perkembangan busuk tandan *Marasmius*, hal ini bisa terjadi karena faktor cuaca khususnya selama musim hujan.
- ❑ Jarak tanam yang terlalu rapat.
- ❑ Tidak dilakukan kastrasi pada TBM.
- ❑ Karena penunasan dan penyiangan gulma terlambat.
- ❑ Intensitas penyakit meningkat pada areal-areal dengan pusingan panen terlalu lama (≥ 2 minggu).

❖ Pengendalian

- ❑ Mengurangi kelembaban di kebun dengan cara menanam dengan jarak tanam yang sesuai yaitu 126-130 pohon/ha.
- ❑ Melaksanakan kastrasi pada TBM.
- ❑ Membuang semua bunga dan buah yang busuk dan membakarnya di tempat terbuka.
- ❑ Melaksanakan penunasan pelepah secara teratur dengan pusingan ≤ 9 bulan.
- ❑ Melaksanakan penyiangan gulma di lingkup piringan sedikitnya 1 x 2 bulan pada tanaman muda.
- ❑ Pusingan panen hendaknya tepat waktu yaitu ≤ 10 hari, tandan-tandan yang mencapai kriteria matang panen harus dipanen dan tidak boleh dibiarkan membusuk di pohon.

- ❑ Alternatif pengendalian terakhir adalah penyemprotan terhadap semua buah yang ada dengan fungisida sikloheksimid, kaptafol, fenil merkuri asetat atau tebukonazol dengan konsentrasi 0,1-0,2% dan volume suspensi 300 l/ha dengan pusingan 14 hari.

2.4. BUSUK PANGKAL PUPUS

Penyakit ini dijumpai hanya menyerang tanaman menghasilkan berumur 5-15 tahun, biasanya muncul pada awal musim hujan setelah suatu kemarau panjang. Busuk pangkal pupus dapat menyebabkan kematian tanaman. Penyebab utamanya adalah bakteri, diduga *Erwinia* yang berasosiasi dengan beberapa genera jamur, dan ditularkan oleh kumbang penggerek pucuk.

❖ Gejala

- ❑ Gejala awal yaitu daun-daun pupus, kira-kira 8 pelepah menguning, mengering dan berwarna coklat.
- ❑ Semula pupus masih berdiri tegak, makin lama makin condong dan selanjutnya patah pada pangkalnya.
- ❑ Selanjutnya jaringan di pangkal pupus membusuk, berair (basah) dan berbau busuk, dan pembusukannya berlanjut di sekitar titik tumbuh, bahkan dalam keadaan parah titik tumbuh juga ikut busuk menyebabkan matinya tanaman.
- ❑ Seringkali tanaman tidak langsung mati karena masih ada beberapa pelepah yang hijau di bawah pupus.
- ❑ Dalam keadaan sangat lanjut, pembusukan mengarah ke jaringan di bagian tengah batang mengakibatkan seluruh jaringan itu hancur berserat, terbentuk lubang menganga dari bagian atas mengarah ke pangkal batang, dan batang menjadi suatu wadah penampung air hujan yang jika dilubangi dari samping akan keluar cairan keruh berwarna kuning kecoklatan dan berbau sangat busuk.
- ❑ Pada tingkat gejala akhir ini hampir seluruh sisa pelepah mengering, beberapa pelepah patah di tengah atau + 1 m dari pangkalnya.
- ❑ Pada bagian dalam pupus sakit seringkali ditemukan kumbang *Rhynchophorus schach F.* dalam lubang galian.
- ❑ Jika titik tumbuh tidak rusak, maka tanaman masih dapat pulih dengan menghasilkan pupus-pupus baru.
- ❑ Biasanya beberapa pupus yang baru muncul tidak sempurna, bengkok, melengkung dan berkerut atau berlipat, kadangkala tanpa anak-anak daun sehingga mirip dengan gejala berat defisiensi hara B.
- ❑ Pada perkembangan selanjutnya, tanaman menghasilkan pelepah-pelepah baru, bunga dan tandan yang normal, hal ini membutuhkan waktu 1-2 tahun, dan tanaman yang telah pulih tampak "berpinggang", bahkan kadang-kadang menjadi bercabang.

- ❑ System perakaran pada tanaman sakit umumnya tampak normal, kecuali jika penyakit telah berlangsung cukup lama dengan tingkat gejala sangat berat, akar menjadi ikut busuk, berair, berwarna coklat dan berbau busuk.
- ❑ Tanaman sakit tersebar tidak merata (sporadis), sering berkelompok beberapa pohon, dapat menular ke pohon-pohon sehat yang berdekatan.

❖ **Penyebab:** Dari jaringan pangkal pupus yang membusuk telah diisolasi bakteri dari genus *Erwinia*, dan beberapa genera jamur saprofitik dan patogenik antara lain *Penicillium*, *Phytophthora*, *Marasmius*, *Pestalotiopsis*, *Fusarium* dan *Curvularia*.

❖ Faktor Pendorong

- ❑ Cuaca awal musim hujan menyusul suatu kemarau panjang.
- ❑ Adanya ketidakseimbangan hara dalam tanaman diduga menyebabkan jaringan meristem khususnya di pangkal pupus menjadi rapuh sehingga mudah patah.
- ❑ Adanya kumbang *R. schach* yang berperan sebagai vektor penyakit.

❖ Pengendalian

- ❑ Sebelum pembusukan jaringan berlanjut ke titik tumbuh maka semua pupus yang patah dicabut dan semua jaringan busuk dikeluarkan, letakkan di tempat terbuka agar langsung kena sinar matahari, dan dibakar setelah kering.
- ❑ Lakukan penuangan campuran formulasi fungisida dan antibiotik, yaitu 1 g Benlate (b.a benomil) + 1 g Streptomycin atau Agrimycin 15 WP (oksitetrasiklin) dalam 1 liter air, dilakukan 3 kali dengan pusingan 2 minggu
- ❑ Untuk tanaman yang baru pulih disarankan memberi ekstra pupuk N dan Mg sebesar 25%.
- ❑ Mengendalikan *Rhynchophorus* secara manual dengan menangkap atau perlakuan dengan insektisida Azodrin 15 WSC sebanyak 10-15 ml/pohon secara injeksi batang atau absorpsi akar

2.5. BUSUK PANGKAL BATANG

Busuk pangkal batang merupakan penyakit utama pada kelapa sawit di Indonesia, dapat mematikan tanaman, penyebabnya adalah jamur patogenik dari genus *Ganoderma*. Infeksi dan penularan penyakit terjadi di dalam tanah melalui kontak akar tanaman sehat dengan sumber infeksi, seperti tunggul kayuan eks hutan, karet, kelapa dan kelapa sawit yang telah terkolonisasi patogen.

Berbagai metode pengendalian mandiri telah banyak dilakukan, tetapi belum berhasil dengan baik, dan bahan tanaman yang resisten belum tersedia. Oleh sebab itu pengendalian

dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan. Mengurangi sumber infeksi dan mencegah perlukaan pada system perakaran dan pangkal batang sangat dianjurkan.

❖ Gejala

- ❑ Gejala visual awal yang umum adalah berupa kelayuan menyeluruh dan tampaknya seperti kekurangan air dan hara.
- ❑ Terdapat sedikitnya 3 pupus yang tidak membuka sempurna, daun umumnya berwarna hijau pucat (klorosis) atau kekuningan dan tampak kusam tidak berkilat.
- ❑ Selanjutnya pelepah-pelepah terbawah menguning mulai dari ujung mengarah ke pangkal, mengering dan nekrosis berwarna coklat.
- ❑ Pada tanaman muda, daun yang mengering tetap pada posisinya, sedangkan pada tanaman dewasa/tua pelepah patah pada pangkalnya dan menggantung di sekeliling batang.
- ❑ Tanaman mati dalam 6-12 bulan setelah terlihat gejala awal pada daun, dan banyak tanaman sakit tumbang sebelum badan buah jamur terbentuk terutama pada tanaman muda.
- ❑ Satu atau beberapa badan buah jamur terbentuk sekaligus pada pangkal batang dan pangkal akar, mula-mula sebesar kancing baju, berwarna putih dan berkembang membentuk lempengan dengan posisi horizontal, permukaan atasnya coklat mengkilat, sedangkan permukaan bawah putih kelabu dengan banyak pori halus di mana dihasilkan banyak sekali basidiospora.
- ❑ Kadangkala dijumpai fruktifikasi *Ganoderma* pada bagian atas batang pada ketinggian > 2 m dari tanah, sedangkan bagian pangkal batangnya sehat, ini merupakan bukti bahwa *Ganoderma* juga bersifat tular udara atau terbawa oleh serangga khususnya kumbang penggerek.
- ❑ Jaringan akar terinfeksi berwarna kuning kecoklatan, selanjutnya menjadi kosong dan rapuh, pipih bila dipegang.
- ❑ Jaringan dalam pangkal batang menjadi nekrosis, rapuh berwarna kuning-coklat terang dengan tepi coklat gelap tidak teratur, longgar dan mengandung miselia jamur berwarna putih.
- ❑ Tanaman sakit dengan gejala awal kadang-kadang masih menghasilkan tandan tetapi jumlahnya jauh berkurang dibandingkan dengan tanaman sehat.
- ❑ Pola sebaran penyakit tidak beraturan tetapi tanaman sehat cenderung berkelompok beberapa pohon, dan jika satu pohon sakit dengan gejala berat atau telah tumbang maka ada kecenderungan tanaman di sekelilingnya juga sakit dengan gejala lebih ringan.
- ❑ Inokulasi pada plantlet menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

❖ Penyebab

Penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh jamur patogenik tular tanah *Ganoderma boninense* Pat., namun terdapat keragaman di antara isolat atau strain yang

ada. Miselianya berperan melakukan infeksi langsung. Jamur ini dapat bertahan hidup secara saprofitik pada sisa-sisa tumbuhan di atas dan di dalam tanah (Taniwiryono, 1998). basidiospora jamur setelah berkecambah dalam keadaan tertentu diduga juga mampu menginfeksi secara langsung. Selain itu diduga kumbang penggerek *Oryctes rhinoceros* (L.) ikut berperan sebagai vektor penyakit.

❖ Faktor Pendorong

Insiden penyakit berkaitan erat dengan tanaman atau vegetasi awal sebelum kelapa sawit. Pada pertanaman eks hutan atau karet, penyakit mulai terlihat pada tanaman berumur 9-10 tahun dan serangannya dapat mencapai 25-40% ketika diremajakan. Pada pertanaman eks kelapa atau peremajaan kelapa sawit, penyakit muncul lebih dini, biasanya pada umur 1-3 tahun tetapi sebagian besar pada umur 4-6 tahun. insiden selanjutnya meningkat dengan cepat dan pertambahan serangan tertinggi terjadi pada umur 8-13 tahun, dan pada umur 15 tahun lebih dari 50% tanaman telah terinfeksi.

Di Indonesia kasus berat *Ganoderma* terdapat baik di daerah pesisir dengan jenis tanah alluvial atau gambut maupun di pedalaman dengan jenis tanah podsolik walaupun secara umum kasus di daerah pesisir lebih berat dibandingkan dengan di pedalaman.

Selain itu, teknik persiapan lahan, baik lahan bukaan baru eks hutan maupun lahan konversi dari karet atau kelapa, ataupun lahan peremajaan ikut mempengaruhi perkembangan penyakit. Sisa-sisa tumbuhan/tanaman menjadi bekal makanan, tempat berkembangbiak dan bertahan hidup *Ganoderma* di lapangan).

❖ Pengendalian

Busuk pangkal batang kelapa sawit dapat dikendalikan dengan menerapkan berbagai komponen pengendalian yang telah tersedia saat ini. Aplikasinya secara terpadu dan berkelanjutan dapat memberi hasil pengendalian yang lebih baik.

➔ Monitoring penyakit

- ❑ Merupakan aspek pengendalian yang penting, dapat memberi informasi mengenai kasus, tingkat penyakit dan penyebaran di lapangan dan perkembangannya.
- ❑ Semua tanaman diperiksa pada setiap pusingan inspeksi.
- ❑ Tanaman-tanaman sakit yang telah mengandung fruktifikasi jamur *Ganoderma* dicatat, diberi tanda dengan cat kuning berupa tanda silang (x) pada batang yang menghadap ke jalan panen.
- ❑ Tanaman yang telah tumbang dan titik bekas tanaman yang telah kosong dicatat
- ❑ Monitoring dilakukan mulai 6 bulan sejak tanam, tiap 6 atau 12 bulan tergantung riwayat vegetasi kebun.
- ❑ Peta penyakit per blok dibuat pada setiap kali monitoring.

→ Pengendalian secara kultur teknis

⇒ Sanitasi pada saat peremajaan

- Merupakan metode pengendalian utama, dimaksudkan untuk mengurangi inokulum potensial.
- Dilakukan pada areal tanam ulang eks kelapa atau kelapa sawit di mana sisa-sisa tanaman dibiarkan di tanah.
- Kegiatan ini menggunakan ekskavator hidrolik dengan satu *bucket* pemotong yang telah dimodifikasi.
- Tanaman tua ditumbang, disusun pada rumpukan 1 : 1 dan dicincang/dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil.
- Bole dan akar-akar padat dikeluarkan dari dalam tanah dengan membuat lubang berukuran $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 1$ m.
- Bole dan akar-akar padat dari bekas tanaman yang telah mati sebelumnya juga dikeluarkan dari dalam tanah dan dihancurkan.
- Semua jaringan yang telah kering dibakar sesempurna mungkin, selanjutnya lahan diolah dengan cara membajak dan membalikkan tanah.
- Pada pertanaman eks hutan, di mana insiden penyakit biasanya rendah, sanitasi areal tidak begitu penting dan kayu-kayu dapat dikurangi dengan pembakaran, sedangkan tunggul dan akar-akar padat dibiarkan saja di atas tanah untuk membusuk secara alami.
- Cara ini dapat mengurangi kasus busuk pangkal batang sebesar 60% hingga tahun ke 15, sebaliknya dengan metode *underplanting*.

⇒ Sanitasi tegakan

- Bertujuan untuk mengendalikan penularan sekunder dari penyakit dan mengurangi terbawanya inokulum ke generasi tanaman berikutnya.
- Tanaman-tanaman sakit diinventarisir selama pusingan sensus secara periodik, yang bergejala berat ditumbang dan dicincang, bole dan akar padatnya dikeluarkan dari dalam tanah dengan ekskavator.
- Jaringan cincangan diletakkan pada tumpukan pelepah di tengah gawangan mati agar membusuk secara alami.
- Untuk daerah pesisir, semua tanaman yang telah mati walaupun bukan oleh *Ganoderma* harus ditumbang dan diberi perlakuan yang sama, juga terhadap tanaman-tanaman steril tidak produktif.
- Penyisipan boleh dilakukan bila umur tanaman < 12 tahun.
- Dengan cara ini kasus *Ganoderma* 25% lebih rendah dibandingkan dengan tidak dilakukan.

⇒ Penimbunan pangkal batang

- Cara ini efektif pada tanaman tua hingga 2-4 tahun sebelum diremajakan, dimaksudkan untuk memperpanjang umur ekonomis tanaman sakit.

- Pangkal batang tanaman sakit dengan gejala awal ditimbun dengan tanah dari luar piringan dan dipadatkan.
- Dengan cara ini tanaman menghasilkan akar-akar baru sehingga tidak mudah tumbang dan berat tandan 40% lebih tinggi dibandingkan dengan tidak diberi perlakuan.

→ Pengendalian kimiawi

- Uji efektivitas *in vitro* dari berbagai fungisida sistemik terhadap *G. boninense* menunjukkan hasil yang baik terutama fungisida dari kelompok triazol, seperti tridemorf, triadimenol dan triadimefon
- Penggunaan lebih dianjurkan sebagai tindakan preventif terhadap tanaman sehat di areal bekas *Ganoderma*, dapat digunakan secara curahan ke tanah di sekeliling pangkal batang dengan konsentrasi 0,25% sebanyak 3-4 liter/pohon dengan pusingan 4 bulan, atau secara injeksi batang sebanyak 20 ml/pohon tiap 6 bulan.
- Untuk pengobatan tanaman sakit dengan gejala awal dapat digunakan dazomet (fumigan) sebanyak 400 g per pohon melalui 8 lubang pada pangkal batang, diberi air 25 ml/lubang.
- Pemupukan hara makro lengkap (N, P, K dan Mg) dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap *Ganoderma* (13,88%), tanpa pupuk lengkap ketahanan menurun (21,74%), dan serangan tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa N dan Mg (32,24%)

→ Pengendalian hayati

⇒ Kultivar resisten

- Dura dumpy sangat rentan dan *E. oleifera* rentan terhadap *Ganoderma*, tetapi hibrida dari *E. oleifera* dan *E. guineensis* menunjukkan tingkat kerentanan yang beragam
- Material orijin Yangambi dilaporkan lebih toleran terhadap *Ganoderma* dibandingkan dengan orijin Deli lokal
- Beberapa nomor persilangan dan klon menunjukkan toleransi yang baik terhadap *Ganoderma* dengan tingkat serangan cukup rendah, rata-rata < 1%/tahun
- Ada korelasi antara kandungan tannin dan fenol pada tanaman dengan infeksi, di mana tanaman-tanaman sakit mempunyai total fenol dan tannin lebih rendah dibandingkan dengan tanaman sehat
- Bahan tanaman yang resisten belum ditemukan dan masih terus diteliti.

⇒ Rotasi tanaman

- Areal-areal terserang berat *Ganoderma* di daerah pesisir dapat dirotasi dengan tanaman semusim seperti padi, jagung dan kacang tanah selama 1-2 tahun, selanjutnya ditanam ulang dengan kelapa sawit.
- Rotasi dengan tanaman nenas tidak dianjurkan karena akan meningkatkan serangan *Ganoderma* pada tanaman ulang

⇒ Penggunaan jamur antagonistik

- Beberapa genera jamur tanah yang antagonistik terhadap *G. bonineense* sudah dikenal, antara lain *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Penicillium* dan *Aspergillus*, tetapi yang paling potensial adalah *Trichoderma*
- Mekanisme dari antagonismenya bisa berupa kompetisi, mikoparasitisme dan antibiosis yang menyebabkan lisis pada hifa *Ganoderma* sehingga pertumbuhan patogen tersebut terhambat atau terhenti sama sekali
- Jamur antagonis membutuhkan suasana asam dengan kisaran pH 3,5-5,5 untuk pertumbuhan, perkembangan dan aktivitasnya.
- Mudah dibiakkan pada media buatan seperti tepung sekam padi + pasir atau sekam saja.
- Penyaluran limbah cair pabrik kelapa sawit di areal tanaman, dapat mendorong perkembangan dan aktivitas jamur-jamur antagonis di tanah.
- Saat ini PPKS telah memproduksi biofungisida Marfu-P dan Marfu Combi dengan bahan aktif jamur *Trichoderma* dan jamur-jamur antagonis lainnya.
- Marfu-P mengandung 5×10^6 konidia dan kladiospora *T. koningii* diutamakan untuk aplikasi pada bibit di polibeg, lubang tanam dan piringan TBM, dan Marfu Combi juga mengandung jumlah yang sama konidia dan kladiospora campuran dari *T. koningii*, *T. viride*, dan *T. harzianum* serta *Gliocladium virens* dengan proporsi yang sama, diperuntukkan bagi aplikasi pada rumpukan batang-batang tua untuk mempercepat pelapukan bahan-bahan organik tersebut dan penghancuran propagul *Ganoderma* yang ada disitu.
- Untuk mencapai hasil yang maksimal dari penggunaan Marfu maka aplikasinya harus secara sistematis, tepat dosis, tepat waktu dan berkelanjutan.

⇒ Penggenangan (*flood-fallow*)

- Merupakan cara kuno tetapi penting dalam pengendalian patogen-patogen tular tanah.
- Penggenangan menyebabkan keadaan menjadi anaerob sehingga mikroorganisme tanah yang aerob seperti *Ganoderma* menjadi lemah dan mati.
- Untuk menginaktifkan *Ganoderma* pada bole kelapa sawit diperlukan perendaman ≥ 3 bulan.

→ Terpadu

- Mengikut sertakan semua komponen pengendalian yang ada dan kompatibel sehingga akan menghasilkan suatu komponen pengendalian sinergis dengan pengaruh yang jauh lebih efektif dibandingkan dengan komponen mandiri.
- Terutama bertujuan untuk mengurangi populasi dan aktivitas *Ganoderma* semaksimal mungkin, mendorong perkembangan dan aktivitas mikroorganisme antagonistik seoptimal mungkin, mencegah atau menghambat masuknya patogen melalui bagian bawah tanaman serta mendorong ketahanan tanaman terhadap serangan patogen tersebut.

2.6. BUSUK BATANG ATAS

Semula penyakit ini diketahui tidak menyebabkan kerugian secara ekonomi (Turner, 1981), namun akhir-akhir ini kasusnya cenderung meningkat di beberapa tempat khususnya pada tanaman dewasa berumur > 10 tahun, di mana serangannya dapat mencapai 15%.

❖ Gejala

- ❑ Kerap kali petunjuk yang jelas penyakit ini adalah patahnya batang bagian atas, kira-kira 1 m di bawah tandan tertua.
- ❑ Gejala luar ditandai adanya fruktifikasi jamur berupa sporofor di pangkal pelepah, biasanya ≥ 5 m dari pangkal batang tanaman yang bergejala lanjut.
- ❑ Bila fruktifikasi telah berkembang maka sedikitnya 60% dari penampang melintang jaringan batang telah membusuk, yang menyebabkan terhambatnya penyaluran air dan hara ke daun.
- ❑ Klorosis yang beragam sering terlihat di daun, tampaknya keragaman ini tergantung pada tingkat pembusukan jaringan batang, dan ini secara visual berbeda nyata dengan tanaman sehat tetangganya.
- ❑ Pada gejala lanjut pelepah-pelepah yang lebih tua menggantung mirip dengan gejala busuk pangkal batang, selanjutnya bagian atas tanaman patah.
- ❑ Gejala di dalam batang sakit ditandai dengan adanya lesio yang sangat mirip dengan tipe serangan *Ganoderma*, di mana zona yang sakit berwarna coklat terang dengan zonasi tak teratur berwarna gelap, bagian tepi lesio dikelilingi oleh zona berwarna kuning terang dengan ketebalan yang beragam.

❖ Penyebab

- ❑ Penyebabnya adalah jamur *Phellinus noxius*, termasuk kelas Basidiomycetes dari keluarga Polyporaceae serupa halnya dengan *Ganoderma* penyebab busuk pangkal batang.
- ❑ Sporofornya berbentuk lempengan datar (resupinat), berwarna coklat kelabu, berkerak dengan banyak pori, bagian tepinya lebih tebal dan warnanya lebih terang.
- ❑ Sporangya menyebar dengan bantuan angin dan sangat berperan dalam penyebaran penyakit karena potensial melakukan infeksi.
- ❑ Kenyataan bahwa jaringan batang di bawah dan di atas lesio adalah sehat merupakan petunjuk bahwa infeksi terjadi melalui udara, dan bukan melalui tanah.
- ❑ Penampang bekas pemotongan pelepah dan tandan yang merupakan luka terbuka diduga merupakan jalan masuk utama patogen ke dalam batang.
- ❑ Kadang kala juga dijumpai fruktifikasi *Ganoderma* pada bagian atas batang dari tanaman terserang *Phellinus*, hal ini menjadi salah satu bukti bahwa *Ganoderma* juga dapat bersifat tular udara melalui sporangya atau terbawa kumbang penggerek pucuk.

❖ Faktor Pendorong

- ❑ Kelembaban yang tinggi di bagian pangkal tajuk terutama pada musim hujan.
- ❑ Adanya luka terbuka berupa penampang bekas pemotongan pelepah dan tandan.
- ❑ Terlambatnya pemangkasan, dan pemotongan pelepah tidak mepet pada batang.
- ❑ Kurang perhatian akan gejala yang berkembang.

❖ Pengendalian

- ❑ Pemangkasan pelepah harus sesuai pusingan (< 9 bulan).
- ❑ Pemotongan pelepah harus semepet mungkin dengan batang, sehingga ketersediaan nutrisi bagi patogen menjadi lebih kecil.
- ❑ Membuang jaringan batang yang sakit melalui pembedahan, selanjutnya bekas pembedahan dicat dengan kolter.
- ❑ Tanaman yang tumbang sebelum atau sesudah pembedahan harus dimusnahkan untuk mencegah menjadi medium tumbuh bagi *Ganoderma* dan *Phellinus*.
- ❑ Bagian atas tanaman yang patah diletakkan di gawangan untuk mempercepat pembusukan, sporofor *Phellinus* dikumpulkan dan dibakar untuk pemusnahan spora.
- ❑ Melakukan monitoring penyakit dengan rotasi 6-12 bulan khusus terhadap tanaman berumur > 10 tahun.

2.7. KARAT DAUN

Penyakit karat daun pada kelapa sawit bukan disebabkan oleh jamur karat yang umum tetapi disebabkan oleh ganggang hijau (algae) dan biasanya hanya menyerang daun-daun tua pada tanaman menghasilkan berumur > 5 tahun, sehingga dianggap tidak merugikan secara ekonomi (Turner, 1981). Namun di beberapa kebun di Sumatera terutama di tanah gambut sering dijumpai gejala berat, bahkan di Irian Jaya dilaporkan terdapat merata, menyerang hingga 40% dari jumlah pelepah mulai dari daun terbawah. Kenyataan demikian diperkirakan telah menghambat aktivitas fotosintesis (Purba, 1999d).

❖ Gejala

- ❑ Karat terutama menyerang daun-daun tua, permukaan daun terserang tampak tidak berkilat, kotor dan berwarna kemerahan.
- ❑ Karat muda berwarna hijau kelabu, dan yang tua merah bata.
- ❑ Koloni muda berbentuk lingkaran dengan diameter 0,5-1,0 mm dengan tepi tidak begitu jelas, setelah tua bentuknya tidak beraturan tampak agak menonjol pada permukaan atas daun dengan tebal 0,1-0,3 mm dan diameternya dapat mencapai 5 mm dengan tepi yang jelas.
- ❑ Koloni tua dapat saling menyatu sehingga menutupi sebagian besar permukaan helaian daun, menyebar terutama pada anak-anak daun di tengah pelepah.

- ❑ Algae berkembang di antara kutikula dan dinding terluar dan sel-sel epidermal, dapat mematikan sel-sel tersebut dan merangsang terbentuknya sel-sel gabus di permukaan daun.
- ❑ Jika koloni dilepas secara fisik tidak ada kerusakan jaringan permukaan daun, tetapi warnanya pucat diduga karena koloni menghambat cahaya mencapai jaringan itu.

❖ Penyebab

Karat daun kelapa sawit disebabkan oleh ganggang *Cephaleuros*, biasanya *C. virescens* Kunze. Ganggang ini sering dijumpai mengkoloni permukaan daun dari kakao, teh, lada, cengkeh, karet, alpukat, rambung merah dan lain-lain (Turner, 1981).

Dengan bantuan lensa dapat dilihat struktur menyerupai rambut dari alga tersebut berwarna kemerahan, tampak seperti beledru. Pada perkembangan selanjutnya, bulu-bulu itu berwarna kekuningan, ujungnya bercabang 3-9 yang masing-masing membawa zoosporangium berbentuk bulat yang berisi zoospora, yang dihasilkan dalam kondisi lembab. Zoospora menyebar dengan bantuan titik hujan ke helaian daun yang sama atau ke daun lain. Debu yang melekat di daun diduga menjadi salah satu sumber nutrisi, khususnya bahan anorganik bagi alga ini. Memang menjadi kenyataan di lapangan bahwa kasus berat karat daun biasanya terdapat pada blok-blok yang bersisian dengan jalan tanah yang frekwensi dilalui kendaraan cukup tinggi.

❖ Faktor Pendorong

- ❑ Kelembaban yang tinggi.
- ❑ Adanya tumbuhan inang disekitar kebun.
- ❑ Debu dari jalan tanah di dalam kebun
- ❑ Titik-titik embun di permukaan daun.

❖ Pengendalian

- ❑ Jika karat hanya pada daun-daun tertua saja, tidak perlu pengendalian khusus, cukup dengan penunasan pelepah secara teratur dengan pusingan < 9 bulan.
- ❑ Jika serangannya cukup berat, di mana > 40% dari jumlah pelepah telah berkarat, maka pengendalian secara kimiawi perlu dilakukan dengan menggunakan fungisida klorotalonil, mankozeb, koper oksiklorida, koper oksida (George, Chung dan Balasubramaniam, 1996), koper oksiklorida atau koper hidroksida dengan konsentrasi 0,2 0,3%, disemprotkan ke permukaan atas daun tiap 10-14 hari (Purba, 1999d).
- ❑ Memusnahkan tumbuhan inang di sekitar kebun.

2.8. ABNORMALITAS GENETIK

Di dalam suatu populasi tanaman kelapa sawit sering beberapa individu tanaman menunjukkan ciri abnormal dibandingkan dengan mayoritas tanaman. Abnormalitas demikian tidak disebabkan oleh serangan hama atau penyakit infeksi dan tidak ada indikasi gangguan nutrisi, tetapi terjadi karena faktor genetik tanaman itu sendiri. Gejala ini biasanya terbatas pada tetua tertentu saja dan keturunannya.

Di berbagai tempat kasus abnormalitas genetik ini sangat jarang dijumpai karena sebagian besar telah terseleksi selama periode bibit, dan biasanya tidak menyebabkan kerugian secara ekonomi, walaupun hasil per individu hanya berkisar 0-60% dari produksi tanaman normal. (Gambar bibit abnormal dapat dilihat pada Bab 3. Bibitan)

Bercak Jingga Genetik (*Genetik Orange Spotting*)

Abnormalitas genetik berupa gejala bercak jingga ini berasosiasi dengan projeni-projeni tertentu saja, dan produksi dari tanaman abnormal ini umumnya rendah. Tanaman-tanaman terserang bercak jingga berwarna perunggu khususnya daun-daun tertua, sehingga sangat kontras dengan tanaman-tanaman tetangganya yang normal. Semua daun yang telah terserang tampak berbintik-bintik kuning. Dengan meningkatnya umur jaringan maka warna bercak berubah menjadi jingga kemerahan. Bercak-bercak menyatu membentuk bercak-bercak besar yang beragam dan unik sehingga helaian-helaian daun pada pelepah-pelepah tertua dipenuhi bercak. Adakalanya hanya helaian-helaian daun pada satu sisi pelepah yang berbercak. Warna hijau dari helaian daun lebih pucat dari pada hijau normal pada tanaman sehat. Jika gejalanya berat, nekrosis dapat dilihat pada bagian tengah bercak-bercak. Sedemikian jauh tidak ditemukan asosiasi antara bercak jingga genetik dengan kadar K daun.

Palma Steril (*Sterile Palms*)

Pohon kelapa sawit tertentu di kebun ada yang tidak mengeluarkan bunga sama sekali atau mengalami aborsi setelah antesis. Umumnya aborsi bunga berkelanjutan dibarengi dengan meningkatnya vigor vegetatif yang merupakan ciri dari tipe *pisifera* steni atau persilangan-persilangan tertentu dari *tenera* x *pisifera*. Hendaknya tidak diasumsikan bahwa sterilitas selalu berindikasi suatu *pisifera*, karena tanaman-tanaman steril dapat juga ditemukan dalam projeni dari beberapa persilangan *dura* Deli. Biasanya tanaman-tanaman steril menunjukkan vigor vegetatif luar biasa, batangnya lebih besar dan lebih tinggi

dibandingkan tetangganya yang normal dengan mahkota yang sangat besar, serta pelepah daun yang hijau gelap

Oleh karena tidak ada buah yang dihasilkan maka tidak ada pelepah yang dibuang oleh pemanen, sehingga pelepah, bunga dan tandan-tandan kecil yang telah mengering tetap ditempatnya, dan ini mendorong berkembangnya jamur *Marasmius* serta kerap kali menjadi sarang tikus

Karena tidak ada manfaatnya maka hendaknya tanaman tanaman steril demikian dimusnahkan dengan cara membongkarnya sehingga tanaman tanaman terdekat yang normal dapat berkembang dan berproduksi lebih baik, karena berkurangnya kompetisi

Batang Banyak (*Vivipary*)

Istilah ini digunakan untuk tanaman tanaman abnormal pada mana terdapat perkembangan batang yang banyak. Dan setiap ketiak pelepah muncul satu tunas vegetatif yang mula-mula tumbuh ke samping selanjutnya tegak membentuk satu batang muda yang baru, tetapi biasanya tumbuh abnormal dan berputar, helaian daun rapat dan salah bentuk (malformasi)

Dengan bertambahnya umur semua batang termasuk yang berasal dari tunas tunas vegetatif tadi memberi pemandangan suatu system banyak batang berdesakan satu sama lain sehingga menimbulkan gejala etiolasi dengan pelepah yang tegak dan jarak antara anak-anak daun lebih jauh. Massa pelepah yang demikian rapat menyebabkan pelepah pelepah di bagian dalam terlindung dari cahaya sehingga menjadi mati atau memucat

Tanaman abnormal ini menghasilkan hanya sedikit bunga, dan tandan yang terbentuk menghasilkan buah yang kecil dan jarang serta seringkali menjadi busuk karena terserang *Marasmius*

Dianjurkan untuk memusnahkan saja tanaman abnormal demikian untuk mendorong pertumbuhan dan produksi tanaman tetangganya yang normal

Daun Belang (*Chimaera*)

Daun belang adalah suatu gejala pada tanaman kelapa sawit di mana seluruh atau sebagian dari pelepah pucat merata atau berwarna kuning terang, sangat kontras dengan jaringan anak-anak daun lainnya yang hijau gelap dan normal. Terdapat batas yang jelas antara jaringan normal atau abnormal. Jaringan abnormal bisa terdapat pada helaian daun, lidi dan rachis dengan distribusi yang beragam di antara anak daun dan pelepah. Anak-anak daun yang abnormal seringkali membusuk mulai dari ujung dan tepinya yang disebabkan

oleh beberapa genera jamur saprofitik atau patogenik lemah seperti *Fusarium*, *Aspergillus* dan lain-lain

Gejala daun belang seringkali sudah terlihat sejak di pembibitan namun kadang-kadang terbawa dan ditanam di lapangan, oleh sebab itu persentase ditemukan di lapangan biasanya sangat rendah

Di lapangan, produksi TBS dari tanaman-tanaman bergejala daun belang ini tidak berbeda dengan tanaman normal, sehingga tidak perlu dibongkar

Daun Berputar (*Choke*)

Daun berputar adalah salah satu gejala dari abnormalitas genetik di lapangan, dengan pelepah yang rapat "menyemak" dan berputar, sehingga daun terutama pada bagian tanaman agak rata dan tampaknya lebih pendek daripada tanaman tetangganya yang normal

Kerdil Dan Liar (*Runts And Rogue Palms*)

Abnormalitas dari bentuk daun dan ketidaklaziman pertumbuhan yang umum sebagaimana kerap ditemukan pada bibit, kadang-kadang dijumpai juga pada tanaman di lapangan. Jika seleksi bibit di pembibitan dan pada saat pindah tanam kurang ketat maka frekwensi ditemukannya tegakan abnormal di lapangan cukup tinggi.

Tanaman kerdil dengan pelepah menyemak, daun yang klorosis, pendek dan tampak pertumbuhannya tertekan dibandingkan dengan tetangganya yang normal, dan tanaman liar yang bentuk daun dan vigurnya aneh dan nyata berbeda dengan tanaman normal, termasuk abnormal genetik.

Produksi dari tanaman-tanaman abnormal demikian biasanya sangat rendah, bahkan kerap kali tidak berproduksi sama sekali, padahal mereka ikut berkompetisi untuk memperoleh cahaya, air dan hara dengan tanaman-tanaman tetangganya yang normal. Dianjurkan untuk membongkar tanaman-tanaman abnormal tersebut, sehingga kompetisi seperti disebutkan di atas dapat dikurangi, dan pengeluaran biaya untuk penyiangan gulma dan pemupukan rutin yang sebenarnya tak perlu dapat dihemat

2.9. PATAH PANGKAL PELEPAH ATAU SENGKLEH

Patah pangkal pelepah di kebun lebih dikenal dengan istilah lokal *sengkleh*, sering juga disebut daun terkulai. Biasanya tidak nyata merugikan secara ekonomi, kecuali bila patah pangkal diikuti dengan pembusukan *stalk* dari tandan buah. Penyakit ini sering ditemukan pada tanaman dewasa berumur > 8 tahun.

Kadar hara tanah, hara daun dan kadar serat (lignin dan holoselulosa) pelepah tanaman tidak menunjukkan kecenderungan perbedaan yang jelas antara tanaman yang mengalami patah pelepah dengan yang tidak mengalami patah pelepah.

❖ Gejala

Kasus patah pangkal pelepah ditemukan beragam terutama pada tanaman-tanaman selama siklus produksi buah tinggi, dan keadaan ini memang lebih disebabkan oleh produksi tinggi dari pada oleh sebab-sebab lain.

Selama fase produksi bunga jantan tidak ada gejala yang muncul. Satu pelepah menunjukkan gejala patah biasanya bagian pangkal pelepah menjadi datar dan karena beratnya pelepah menyebabkan patah, biasanya pada 0,5-0,7 m dari batang. Pelepah-pelepah patah terkulai dengan ujung-ujungnya menyentuh tanah, atau tergantung di sekeliling batang. Pelepah-pelepah yang patah tetap berwarna hijau, dan tampaknya hidup untuk satu periode yang panjang, sedangkan pelepah yang lebih tua menunjukkan tanda ketuaan yang normal.

Gejala lebih berat dapat terjadi dengan tanaman Deli *dura* tipe "dumpy". Kepatahan dapat menjadi sangat ekstensif dan hanya ± 10 pelepah saja yang tetap tegak, dan pelepah-pelepah patah ini membentuk satu "sarung tebal" mengelilingi batang. Hanya sedikit tandan-tandan buah yang terdapat di ketiak-ketiak pelepah, dan ini menunjukkan ciri "dumpy" yang biasa yaitu berupa malformasi dan aborsi.

Pelepah-pelepah yang baru patah tidak menunjukkan gejala dalam dari suatu pembusukan atau gangguan. Di bagian luar pada titik terjadinya patah menunjukkan distorsi jaringan yang merupakan pertanda dari tekanan mekanis. Patah menyebabkan terbentuknya kerutan dan kerak-kerak kecil di bagian bawah tempat patahnya pelepah, dan ini menjadi jalan masuk berbagai mikroorganisme, beberapa di antaranya patogenik lemah. Jaringan bagian dalam rakhis menjadi rusak oleh adanya pembusukan dengan warna coklat kehitaman, agak basah dan bertekstur longgar. Kerusakan berat dapat menyebabkan 50-75% bunga betina gagal menghasilkan tandan-tandan buah matang.

❖ Penyebab

Alasan ilmiah yang tepat terjadinya pelepah-pelepah patah belum diketahui. Secara umum tampaknya tidak ada pengaruh genetis terhadap terjadinya patah pelepah ini. Hubungan yang erat adalah dengan siklus pembuahan, di mana produksi bunga-bunga betina yang giat merupakan petunjuk kuat terjadinya perubahan-perubahan fisiologis yang mengganggu kekuatan dan elastisitas mekanis dari jaringan-jaringan pangkal pelepah.

Dalam satu penelitian ditunjukkan bahwa intensitas gejala gangguan meningkat sejalan dengan meningkatnya hasil per individu tanaman dan 30-40% tanaman menunjukkan gejala gangguan bila hasil per pohon lebih dari 200 kg/tahun. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa kadar P daun merupakan faktor penting, selain itu, tanaman bergejala umumnya mempunyai rasio K/Mg yang tinggi dan kandungan Ca yang lebih rendah ($< 0,25\%$) dibanding dengan tanaman normal. Unsur Ca telah diketahui sangat penting dalam kekuatan jaringan melalui inkorporasinya dalam lamela tengah dari dinding-dinding sel.

Pengukuran panjang dan berat pelepah memberikan petunjuk kemungkinan aspek-aspek mekanis dalam kasus *sengkleh* ini. Rerata panjang pelepah tanaman Deli *dura* dan "dumpy" adalah relatif sama, secara keseluruhan berat pelepah 32% lebih tinggi pada tanaman "dumpy", hal ini bisa jadi terutama karena berat rachisnya yang jauh lebih besar (37%), sedangkan rerata berat helaian daun lebih berat 15%, dan pangkal pelepahnya rerata lebih lebar 29% dibanding dengan tanaman biasa.

Dari lesio penyakit sering diisolasi jamur *Marasmius palmivorus*, *Fusarium* sp. dan kadangkala *Phytophthora* sp. Walaupun pembusukan merupakan efek sekunder pada kasus ini, tampaknya kematian dari pelepah-pelepah patah dipercepat oleh penyebaran jamur di dalam jaringan.

❖ Faktor Pendorong

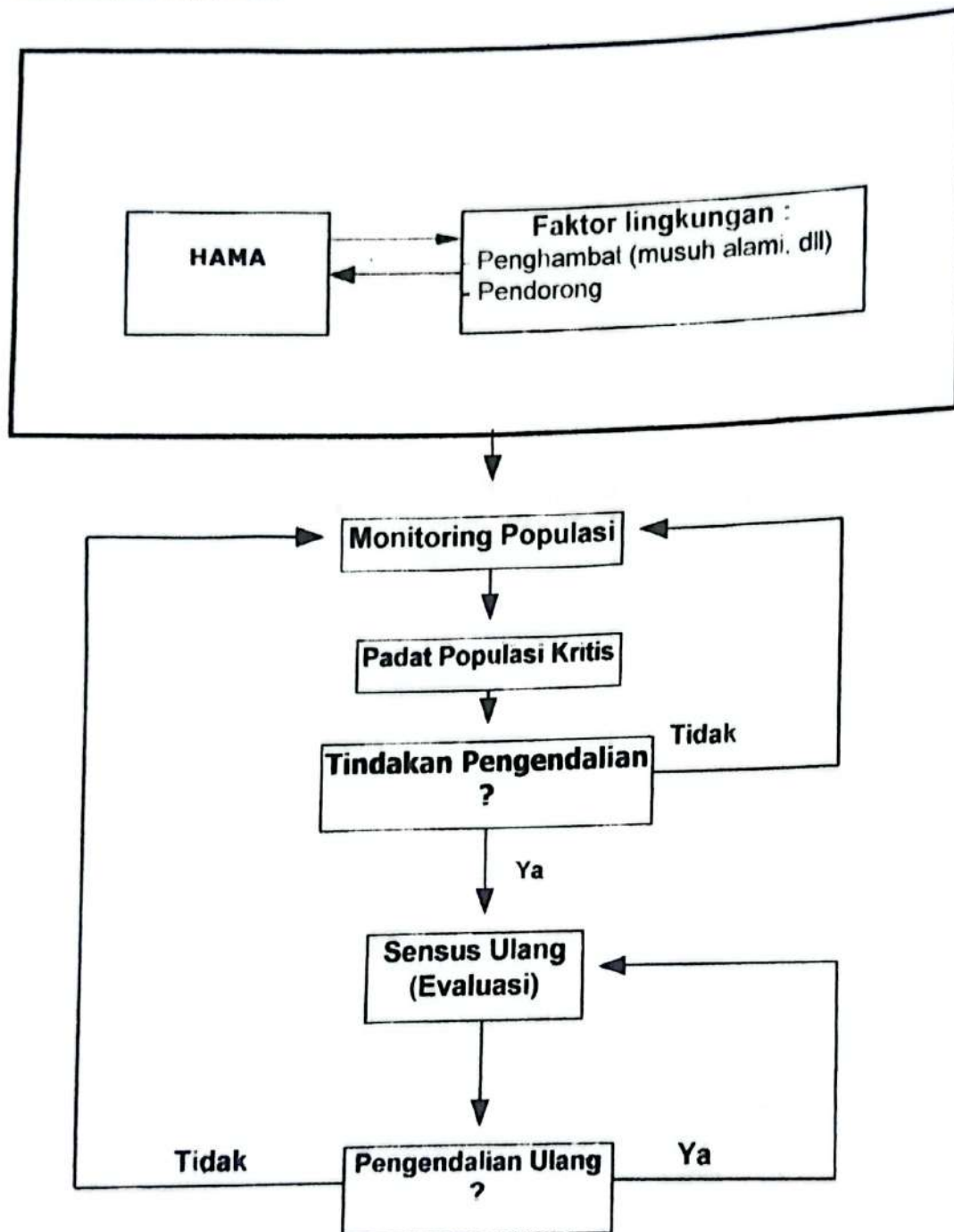
- ❑ Produksi tinggi.
- ❑ Kemungkinan adanya ketidakseimbangan hara dalam tana-man.
- ❑ Fisik tanaman.

❖ Pengendalian

Oleh karena penyebab yang pasti dari patah pangkal pelepah masih belum jelas diketahui, maka perlakuan untuk mengendalikannyapun sulit ditentukan. Namun, pemupukan dengan hara lengkap dan berimbang sangat dianjurkan. Pelepah-pelepah patah yang masih berwarna hijau hendaknya tidak dibuang, karena pemangkasan berat

dapat mempengaruhi produksi. Pelepah-pelelah tua yang telah kering hendaknya dibuang secara berkala sebagaimana lazimnya

Lampiran 1. Mekanisme sistem pengendalian hama terpadu (PHT) terhadap hama pemakan daun kelapa sawit



Lampiran 2. Parasitoid dan predator utama pada hama pemakan daun di perkebunan kelapa sawit

No.	Jenis parasitoid/predator	Jenis inang (hama)	Stadia/ instar inang	Tingkat parasitasi/ predasi
1.	Parasitoid : <i>Trichogrammatoidea thosae</i> (Hym. : Trichogrammatidae)	<i>Setothosea asigna</i> <i>Setora nitens</i>	Telur Telur	30,6-33,5% 26%
2.	<i>Metaplectrus solitarius</i> dan <i>Euplectromorpha nr. bicarinata</i> (Hym. : Eulophidae)	<i>S. asigna</i>	L2-L3	46%
3.	<i>Fornicia ceylonica</i> (Hym. : Braconidae)	<i>S. asigna</i> <i>S. nitens</i>	L4 L4	30,4% 77,8%
4.	<i>Spinaria spinator</i> (Hym. : Braconidae)	<i>S. nitens</i>	Larva instar terakhir	28,6-100%
5.	<i>Apanteles aluella</i> (Hym. : Braconidae)	<i>Darna trima</i>	idem	55-65%
6.	<i>Apanteles metisae</i> (Hym. : Braconidae)	<i>Metisa plana</i> <i>Mahasena corbeti</i>	idem idem	70% -
7.	<i>Chlorocryptus purpuratus</i> (Hym. : Ichneumonidae)	<i>S. asigna</i>	Larva instar terakhir/ pupa	2,6%
8.	<i>Chaetexorista javana</i> (Dip. : Tachinidae)	<i>S. asigna</i> <i>S. nitens</i>	idem idem	15,4% 90% (pada areal terbuka)
9.	Predator : <i>Sycanus leucomesus</i> dan <i>S. dichotomus</i> (Hem. : Reduviidae)	<i>M. plana</i> <i>M. corbeti</i> <i>D. trima</i> dan jenis ulat api lainnya	Larva idem idem	430 larva/ selama hidupnya (> 1 bulan) - 1 larva/ 4-5 jam
10.	Kelompok <i>Eocanthecona-</i> <i>Cantheconidea</i> (Hem. Pentatomidae)	Semua jenis ulat api	Larva dan kadang-kadang ngengat	1-5 larva/ hari *)
11.	<i>Callimerus arcufer</i> (Col. : Cleridae)	Semua jenis ulat api <i>M. plana</i>	Telur dan Larva Larva	- 50% (bersama dengan <i>Sycanus spp.</i>)

*) lama stadia predator yang aktif memangsa ulat (nympha dan imago) $\pm$ 3 bulan.

Lampiran 3. Jenis, dosis dan cara aplikasi insektisida yang dianjurkan untuk pengendalian UPDKS di perkebunan kelapa sawit

No	Jenis Insektisida		Dosis produk	Cara aplikasi	Hama sasaran
	Bahan aktif	Contoh Produk			
1	<i>Bacillus thuringiensis</i> (insektisida biologis)	Thuricide HP Bactospeine WP Dipel WP Florbac EC Condor 70F Turex WP	300-500 g/ha 300-500 g/ha 300-500 g/ha 375-750 ml/ha 375-750 ml/ha 300-500 g/ha	Penyemprotan atau fogging tipe bio	Ulat api, ulat bulu dan ulat kantong
2	Deltamethrin	Decis 2.5 EC	200-300 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	Ulat api dan ulat bulu
3	Betasifluthrin	Buldok 25 EC	200-300 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	Ulat api dan ulat bulu
4	Cypermethrin	Ripcord 5 EC Fenom 30 EC	300-500 ml 125-250 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	Ulat api dan ulat bulu
5	Lambda sihalotrin	Matador 25 EC	200-300 ml/ha	Penyemprotan atau fogging	Ulat api dan ulat bulu
6	Triflupermethrin	Dipterex 95 SP	1000 g/ha	Penyemprotan atau fogging	Ulat kantong
7	Metamidofos	Monitor 200 LC	20-30 ml/pohon	- Absorpsi akar untuk tanaman berumur 3-6 tahun - Injeksi batang untuk tanaman berumur > 6 tahun	Ulat api, ulat bulu dan ulat kantong