



BUDIDAYA Kelapa SAWIT

**Perpustakaan
BPTP Jawa Timur**

633.855.34
ALL
b

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKERUNAN
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2010



Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
I. Pendahuluan 1	
A. Pemilihan Lokasi	1
B. Iklim	2
C. Lahan	5
II. Penyiapan Lahan 9	
A. Pembukaan Lahan	9
B. Rancangan Tata Letak Kebun	17
C. Jarak Tanam dan Pengajiran	19
D. Penggalian Lobang Tanam	24
E. Penanaman Tanaman Penutup Tanah	25
III. Bahan Tanaman 28	
A. Mengenal Jenis Kelapa Sawit	28
B. Sumber Benih	33
C. Pembibitan	35
IV. Penanaman 47	
A. Persiapan Penanaman	47
B. Pengangkutan Bibit	47
C. Penanaman	48
D. Konsolidasi	50
E. Penyulaman	51
V. Pemeliharaan Tanaman 61	
A. Penyiangan	52
B. Pemupukan	54
C. Pemangkasan Daun	59
D. Kastrasi	60
VI. Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit 61	
Bahan Bacaan	72

BAB 1

Pendahuluan

A. Pemilihan Lokasi

Tingkat produksi yang mungkin dicapai dari suatu kebun kelapa sawit adalah merupakan hasil interaksi antara faktor potensi genetik varietas tanaman, lingkungan tempat tumbuhnya, dan pengelolaan dalam budidayanya. Produksi tinggi akan dicapai jika digunakan varietas sawit unggul dan ditanam di lokasi yang paling sesuai dengan menerapkan pengelolaan yang baik. Iklim dan karakteristik tanah/lahan adalah faktor lingkungan penting yang perlu dipertimbangkan dalam memilih lokasi untuk perusahaan kelapa sawit. Rangkuman klasifikasi kesesuaian lahan dan iklim disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian iklim untuk kelapa sawit

Iklim	Baik (I)	Sedang (II)	Kurang baik (III)	Tidak baik (IV)
Curah hujan (mm)	2000-2500	1800-2000	1500-1800	<1500
Defisit air (mm/th)	0 - 150	150 -200	250-400	>400
Hari terpanjang tidak hujan	<10	<10	<10	<10
Temperatur (oC)	22-23	22-23	22-23	22-23
Penyinaran (jam)	6	6	<6	<6
Kelambaban	80	80	<80	<80

Sumber: A.D. Koedadiri, P.Purba dan AU Lubis (78)

B. Iklim

Dalam praktek, minimal ada 3 unsur iklim yang penting diperhatikan, yaitu:

Curah hujan. Curah hujan berhubungan dengan jaminan ketersediaan air dalam tanah sepanjang pertumbuhan tanaman. Tanaman kelapa sawit praktis memproduksi sepanjang tahun sehingga membutuhkan suplai air relatif sepanjang tahun pula. Ada dua hal penting yang perlu diperhatikan yaitu jumlah curah hujan tahunan (mm) dan distribusi curah hujan bulanan. Curah hujan yang ideal berkisar 2.000–3.500 mm/th yang merata sepanjang tahun dengan minimal 100 mm/bulan (Paramanathan, 2003). Di luar kisaran tersebut tanaman akan mengalami hambatan dalam pertumbuhan dan berproduksi. Curah hujan antara 1700 – 2.500 dan 3.500–4.000 tanaman akan mengalami sedikit hambatan. Di lokasi dengan curah hujan kurang dari 1.450 mm/th dan lebih dari 5.000 mm/th sudah tidak sesuai untuk sawit. Rendahnya curah hujan tahunan berkaitan dengan defisit air dalam jangka waktu relatif lama sedangkan curah hujan yang tinggi berkaitan dengan rendahnya intensitas cahaya.

Suhu. Suhu rata-rata tahunan untuk pertumbuhan dan produksi sawit berkisar antara 24-29°C, dengan produksi terbaik antara 25–27°C. Di daerah tropis, suhu udara sangat erat kaitannya dengan tinggi tempat di atas permukaan laut (dpl). Tinggi tempat optimal adalah 200 m dpl, dan disarankan tidak lebih dari 400 m dpl, meskipun di beberapa daerah, seperti di Sumatera Utara, dijumpai pertanaman sawit yang cukup baik hingga ketinggian 500 m dpl. Suhu minimum dan maksimum belum banyak diteliti, tetapi dilaporkan bahwa sawit dapat tumbuh baik pada kisaran suhu antara 8 hingga 38°C.

Intensitas cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari menentukan laju fotosintesa pada daun yang pada akhirnya menentukan tingkat produksi. Intensitas matahari juga erat kaitannya dengan perawanan, curah hujan, ketinggian tempat (altitude), dan lintang lokasi (Latitude). Di daerah yang banyak berawan menyebabkan intensitas matahari yang diterima daun sawit menjadi lebih rendah. Sebaliknya meskipun curah hujan relatif tinggi tetapi lebih banyak terjadi sore hingga malam dan perawanan kurang, maka intensitas matahari bisa cukup untuk mendukung fotosintesa yang tinggi. Makin tinggi tempat, suhu makin rendah dan biasanya disertai perawanan yang lebih lama atau curah hujan yang tinggi dan makin menjauh dari garis khatulistiwa penyinaran matahari makin berkurang. Kelapa sawit memerlukan lama penyinaran antara 5 dan 12 jam/hari.

Tabel 2. Kriteria keadaan tanah untuk kelapa sawit

Keadaan tanah	Kriteria baik	Kriteria kurang baik	Kriteria tidak baik
1. Lereng	<12°	12° – 23°	>23°
2. Kedalaman solum tanah	>75 cm	37,5-75 cm	<37,5 cm
3. Ketinggian muka air tanah	<75 cm	75-37,5 cm	<37,5 cm
4. Tekstur	Lempung atau liat	Lempung berpasir	Pasir berlempung atau pasir
5. Struktur	Perkembangan kuat	Perkembangan sedang	Perkembangan lemah/masif
6. Konsistensi	Gembur – agak teguh	teguh	Sangat teguh
7. Permeabilitas	sedang	Cepat lambat atau	Sangat cepat atau sangat lambat
8. Keasaman (pH)	4,0-6,0	3,2-4,0	<3,2
9. Tebal gambut	0-60 cm	60-150 cm	> 150 cm

Sumber: Pangudjajimo dan Purba (1987), dalam Iyung (2006).

C. Lahan

Ada 4 faktor lahan penting yang perlu menjadi perhatian, yaitu:

Topografi. Faktor topografi berkaitan dengan derajat kemiringan lereng dan panjang lereng yang berpengaruh nyata terhadap erosi tanah, biaya pembangunan infrastruktur serta biaya mobilisasi dan panen. Makin curam dan/atau makin panjang lereng, bahaya erosi makin meningkat. Lereng yang terlalu curam menyebabkan biaya pembangunan jalan serta pengangkutan sarana produksi dan hasil panen menjadi mahal. Pada lahan yang curam, populasi tanaman per hektar lebih sedikit. Kemiringan optimal kurang dari 23% (12°) dan tidak disarankan lebih dari 38% (20°). Meskipun dalam kenyataannya banyak sawit yang tumbuh di lahan curam, tidak boleh menjadi alasan pengembangan sawit di lahan dengan kemiringan curam, terutama karena alasan dampaknya terhadap lingkungan.

Drainase lahan. Persoalan drainase lahan umumnya dijumpai di lahan dataran rendah yang tergenang secara periodik karena limpasan air hujan, pengaruh air pasang atau perkofasi tanah terhambat. Meskipun tanaman sawit membutuhkan banyak air, tetapi tidak dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dalam keadaan tergenang atau sering tergenang. Pembangunan system drainase harus memperhatikan juga sifat dan karakteristik tanahnya serta ada tidaknya pengaruh pasang surut air laut. Pembangunan sistem drainase di lahan pasang surut, baik tanah mineral maupun tanah gambut harus dilakukan dengan perencanaan seksama. Drainase berlebihan atau kurang memadai sama-sama berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan kelapa sawit. Khusus di lahan gambut, pengaturan drainase harus memperhatikan antara kebutuhan perkembangan perakaran tanaman dengan laju emisi karbon. Makin dalam permukaan air tanah, makin baik perkembangan perakaran sawit tetapi perombakan bahan organik berlangsung makin cepat sehingga emisi karbon meningkat.

Tabel 3. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit

Unsur Ketersesuaian	S1 Sangat Baik	S2 Baik	S3 Cukup	S4 Tidak Sesuai
Zona agroeklimat	A1-9/2	B1-7/0/3	D1-1/4/2	D2-3-4/2/3
Zona	B1-7-0/2	C1-3-6/2	C2-3-6/2-3	D3-4-8/6
				E1-3/2
				E2-3/2-3
				E3-3-4-6
Jarak dari pemukiman air laut	15-100 m	200-100 m	300-400 m	< 25 m
				< 400 m
... daerah dan lereng	Datar-ombak	Ombak- pelombang	Gelombang- bukit	Bukit-gantung
	< 10% (4,9°)	10-25% (4,5-10°)	25-30% (10-22,5°)	> 30% (> 25°)
... di permukaan dan ... tanah	< 10%	10-25%	25-30%	> 30%
Kedalaman kolam tanah	> 100 m	30-100 m	25-50 m	< 25 m
Kedalaman air tanah	> 100 m	30-100	25-50 m	< 25 m
Textur tanah	Lempung berdebu	Liat	Liat berat	Liat sangat berat
	Lempung berpasir	Liat berlempung	Pasir berliat	Pasir kasar
	Lumpung liat	Lempung berpasir	Pasir berdebu	
	Liat berpasir		Pasir berlempung	
Struktur tanah	Rendah kuat	Rendah sedang	Gumpal lemah	Tidak berstruktur
	Gumpal sedang	Gumpal sedang		masif
Konsistensi tanah	Sangat gembur	gembur	Teguh/kecua	Sangat teguh
	Tidak lekat	Agak lekat	lekat	Sangat lekat
Kelas drainase	sedang	Agak cepat	cepat	Sangat cepat
		Cuk lambat	lambat	Sangat lambat
				tinggung
Prodabilitas	Sangat rendah	Rendah/rendah g	Agak tinggi	Sangat tinggi
Kemampuan tanah (pH)	5,0-6,0	4,0-4,9	3,5-3,9	< 3,5
Kesuburan tanah	tinggi	sedang	rendah	Sangat rendah

Sumber: Pangundjitra, Panjaitan, dan Pamin (1983)

Setiap saluran drainase harus terhubung dengan keseimbangan saluran primer dan sekunder serta dilengkapi pintu-pintu air pengendali yang berfungsi secara otomatis.

Sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur, kedalaman efektif tanah, tinggi muka air tanah, ketebalan gambut, dan permeabilitas tanah. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap perkembangan perakaran tanaman untuk menunjang suplai air dan hara serta mendukung tegaknya tanaman. Jika tekstur tanah didominasi liat maka drainase tanah akan terhambat, sebaliknya jika didominasi pasir maka tanah cepat kering sehingga perkembangan akar akan terhambat. Kedalaman efektif tanah yang tipis atau muka air tanah yang tinggi (dangkal) berarti daerah jelajah akar akan terbatas.

Kesuburan tanah. Faktor kesuburan ini mencakup beberapa sifat kimia tanah yaitu kemasaman (pH), kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, ketersediaan unsur hara makro dan mikro, kadar bahan organik, dan tingkat salinitas (kadar garam). Sifat-sifat kimia tersebut menjadi acuan awal menetapkan rekomendasi pemupukan sebelum diperoleh hasil-hasil penelitian di lokasi bersangkutan. Ringkasan kriteria kesesuaian lahan tercakup dalam Tabel 3. Sebagai petunjuk awal atau dalam keadaan tidak tersedia data yang cukup, dapat menggunakan peta kesesuaian lahan dan iklim yang diterbitkan oleh Badan Litbang Pertanian.



Gambar 1. Vegetasi hutan sekunder

BAB 2

Penyiapan Lahan

A. Pembukaan Lahan

Pembukaan lahan perkebunan kelapa sawit adalah kegiatan atau pekerjaan membersihkan lahan dari vegetasi lainnya, baik berupa pepohonan, belukar, maupun rerumputan agar siap diolah untuk persiapan penanaman kelapa sawit.

Metode pembukaan lahan tergantung kondisi lahan, khususnya vegetasi atau peruntukan lahan sebelumnya. Lahan yang sesuai untuk kelapa sawit dapat berupa hutan primer dan sekunder, semak belukar, bekas perkebunan komoditas lain (karet, kelapa, kakao), padang alang-alang, atau bahkan bekas kebun tanaman pangan (jagung, singkong, padi gogo), serta kebun kelapa sawit tua (peremajaan). Teknik pembukaan lahan dapat dilakukan secara manual, mekanis, kimia atau kombinasi, tergantung keadaan vegetasinya.

a. Vegetasi hutan primer atau sekunder.

Pembukaan lahan hutan primer atau sekunder (Gambar 1) dilakukan penebangan secara bertahap. Pada prinsipnya, tanaman lapis bawah berupa semak, belukar, dan anakan pepohonan yang masih kecil ditebas lebih dulu dengan parang dan kapak. Tergantung jenis dan kondisi hutannya, jika diperlukan, dapat digunakan gergaji rantai (Chain saw) untuk pepohonan kecil yang sudah berat ditebang dengan kapak atau parang. Hasil tebangan ditumpuk dalam jalur dengan jarak 4 – 5 m antar tumpukan dan lebar tumpukan 4 – 5 m. Setelah bersih baru dilakukan penebangan pepohonan yang lebih besar. Kayu yang berguna dapat dikumpulkan dan sisanya, termasuk cabang-cabang dan ranting pepohonan



Gambar 2. vegetasi semak belukar.



diletakkan pada tumpukan tebangan lantai hutan sebelumnya. Bagian-bagian cabang besar dan kecil dipotong pendek-pendek untuk mempercepat proses pelapukannya. Tidak diperbolehkan membakar hasil tebangan, tetapi dipotong sependek mungkin lalu dibiarkan sampai habis melapuk. Di perkebunan-perkebunan besar, terutama jika tenaga kerja sulit, dapat menggunakan mesin penghancur sehingga mempercepat proses pelapukan dan mengurangi tebal timbunan hasil tebangan. Penggunaan mikroba pelapuk sangat dianjurkan untuk mempercepat proses pelapukan tumpukan bahan organik tersebut. Pemberian formula mikroba pelapuk akan meningkatkan kesuburan tanah. Berbagai macam formula pelapuk telah beredar di pasaran dengan kualitas yang beragam sehingga harus hati-hati memilih.

b. Vegetasi semak belukar

Pada prinsipnya, pembukaan belukar (Gambar 2) mirip dengan pembukaan lahan vegetasi hutan, dengan perbedaan pada ukuran pepohonan. Di samping itu di lahan bersemak, biasanya diselingi padang rumput atau alang-alang. Di bagian yang ditutupi semak belukar dengan vegetasi berkayu ukuran besar relatif banyak, pembukaan lahan dimulai dengan menebas vegetasi yang lebih pendek dan kecil seperti rerumputan, anakan semak baru disusul dengan tumbuhan lebih besar. Rerumputan dan alang-alang sebaiknya disemprot saja dengan herbisida 2 – 3 kali hingga betul-betul bersih dari gulma. Semak yang ditebang, langsung dicacah atau dipotong sependek mungkin dan ditumpuk bersama rerumputan dalam lajur-lajur di antara rencana barisan tanaman. Tumpukan tersebut tidak boleh dibakar, tetapi dibiarkan melapuk yang berguna untuk meningkatkan kadar bahan organik dan unsur hara dalam tanah. Penggunaan formula mikrobial dapat mempercepat proses pelapukannya.



Gambar 3. Vegetasi rerumputan (A) dan Tegalan (B)

c. Vegetasi rerumputan

Pembukaan lahan dengan vegetasi rerumputan (Gambar 3a) lebih mudah dan murah biayanya. Dalam kenyataannya, padang rumput sering diselingi gerombolan tanaman semak bahkan kadang-kadang tanaman pepohonan. Bila vegetasi rumputnya tidak terlalu tebal, dapat langsung disemprot dengan herbisida sebanyak 2 – 3 kali dengan selang waktu 3 – 4 minggu. Jika rerumputannya terlalu tebal, sebaiknya didahului dengan pembabatan secara manual atau menggunakan *hand slaser*. Setelah tunas baru sudah tumbuh, dilakukan penyemrotan dengan herbisida yang bersifat sistemik agar mati sampai ke akar-akarnya. Rumput yang sudah kering, tidak boleh dibakar tetapi dibiarkan supaya melapuk secara alami untuk menambah bahan organik ke dalam tanah. Segera setelah rerumputan sudah mulai mengering, dapat dilakukan pengajiran yang disusul dengan pembuatan lubang tanam dan penanaman tanaman penutup tanah setelah kering.

d. Lahan bekas pertanaman tanaman semusim

Pembukaan lahan bekas tanaman semusim atau tegalan (Gambar 3b) praktis tidak memerlukan pentahapan, tetapi hanya sekedar pembersihan lahan dari sisa-sisa panen sebelumnya dan pemberantasan rerumputan yang biasanya tidak terlalu tebal. Persiapan lahan diusahakan setelah panen tanaman semusim, sehingga kondisi lahan relatif bersih. Pembersihan rerumputan dapat dilakukan secara manual atau dengan herbisida akar lahan bebas dari rumput dalam waktu relatif lebih lama. Setelah panen dan pembersihan secukupnya, dapat segera dilakukan pengajiran dan pembuatan lobang tanam serta penanaman tanaman penutup tanah.



Gambar 4. Vegetasi Perkebunan Karet (A) dan Kelapa (B)

e. Vegetasi lanaman perkebunan

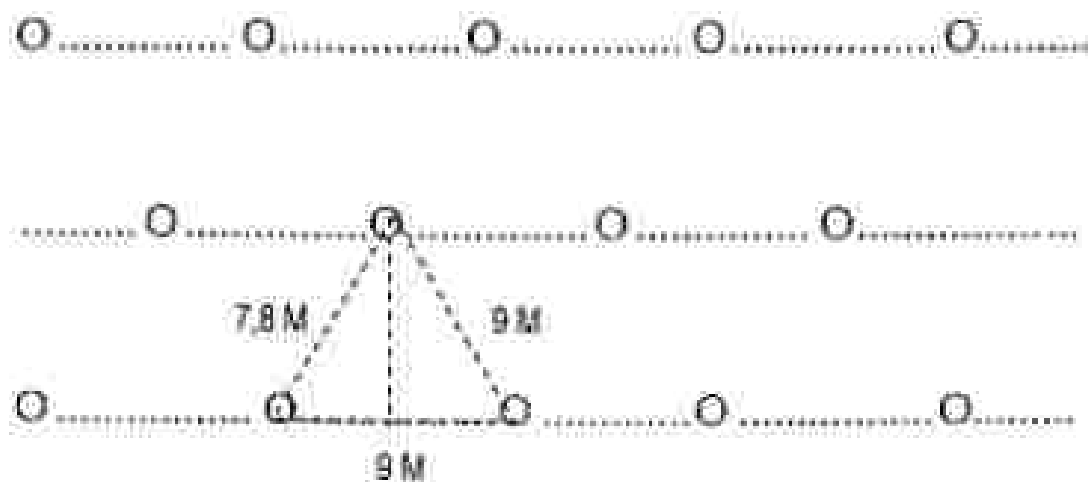
Prosedur pembukaan lahan perkebunan (Gambar 4A dan 4B) dengan komoditas pepohonan lebih ringan dibanding dengan vegetasi hutan karena lebih teratur, seragam, dan umumnya tanpa tanaman bawah. Jika kebun tersebut sudah lama terlantar atau tidak terpelihara dengan baik sehingga rumputnya sudah tinggi dan mulai ditumbuhi semak belukar (banyak dijumpai di kebun karet rakyat), maka pembukaan lahannya mirip lahan hutan sekunder. Langkah pertama adalah membersihkan tanaman bawah berupa rerumputan dan/atau semak belukar, dipotong-potong sependek mungkin, ditumpuk di dalam gawangan (lajur) di antara rencana barisan tanaman kelapa sawit. Akan tetapi, kalau kebunnya masih terpelihara baik, langsung dilakukan penebangan tanaman pokoknya. Bagian batang yang keras, misalnya kelapa atau karet, dapat diolah untuk kayu pertukangan. Khusus kayu kelapa sawit, belum banyak dimanfaatkan. Bagian tanaman yang tidak digunakan berupa batang (bagian ujung kelapa dekat pucuk), cabang, dan ranting ditumpuk dalam gawangan dan dibiarkan melapuk. Seperti halnya pada pembukaan hutan, cabang dan ranting dipotong sependek mungkin dan tidak boleh dibakar. Setelah selesai, lakukan penyemprotan herbisida dalam areal gawangan di antara tumpukan sisa-sisa tanaman tadi sebanyak 2 kali selang 2 – 3 minggu. Jika tanamannya adalah tanaman kelapa atau kelapa sawit (peremajaan), maka upaya pencegahan hama orictes perlu dilakukan dengan cara bagian ujung batang diletakkan dalam gawangan antar rencana baris penanaman sawit, dan segera ditanami tanaman penutup tanah sekitar 3 minggu setelah penyemprotan herbisida. Untuk mempercepat proses pelapukan tumpukan sisa-sisa tanaman tadi, sebaiknya disiram dengan formula mikroba pelapuk sekitar satu bulan kemudian.



Gambar 5. Infrastruktur Lahan berupa Jalan Kebun (A) dan Saluran Drainase (B)

B. Rancangan Tata Letak Kebun

Penataan kebun mencakup beberapa aspek yaitu jalan, drainase, dan pencegah erosi untuk lahan berlereng relatif curam (Gambar 5A dan 5B). Pembangunan jalan dimaksudkan untuk memudahkan mobilitas manusia (termasuk tenaga kerja), pengangkutan sarana produksi dan hasil panen tetapi tetap memerhatikan asas efisiensi biaya pembangunan dan pemeliharannya. Jalan yang dibangun meliputi jalan pengumpul dan jalan utama. Untuk lahan perkebunan rakyat dengan luasan kecil (< 2 ha), tahapan penataan kebun hanya berupa pembangunan drainase, khususnya di lahan pasang surut. Pembangunan system drainase di perkebunan rakyat yang terdiri dari banyak pemilik, memerlukan kerja sama yang baik agar sistem drainase yang dibangun merupakan satu kesatuan dalam satu kawasan atau wilayah. Sangat baik jika petani dalam satu kawasan membentuk organisasi seperti kelompok tani agar memudahkan koordinasi dan kerja sama penataan kebun mereka. Pembangunan jaringan drainase terutama penting untuk lahan datar (termasuk pasang surut) sedangkan di lahan yang mempunyai kemiringan cukup baik, hanya diperlukan saluran jalan antar blok yang bermuara ke saluran induk. Sistem jaringan drainase yang meliputi ukuran, intensitas dan tipe saluran yang dibangun harus memperhitungkan aspek sifat dan karakteristik tanah dan sifat hujan setempat. Di lahan pasang surut, dikenal tipe saluran mulai dari primer, sekunder, dan tertier (lapangan), serta kadang-kadang ditambah saluran cacing.



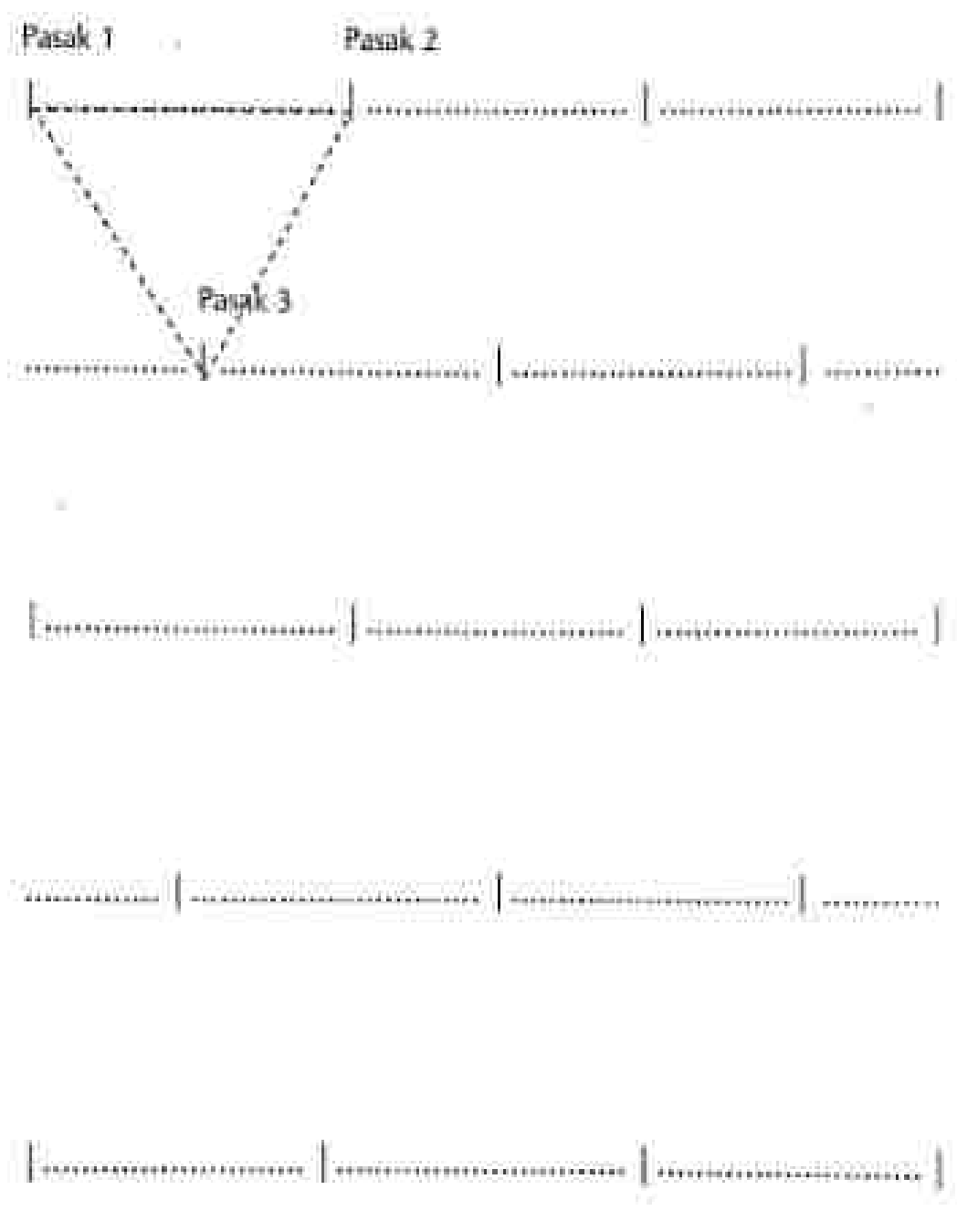
Gambar 6. Sketsa Jarak Tanam 9 x 9 m sama sisi

Tabel 4. Populasi tanaman pada berbagai jarak dan sistem tanam

Jarak Tanam (m)	Sistem Tanam	Populasi
8,0 x 8,0	Segi empat	156
	Segi 3 sama sisi	180
8,5 x 8,5	Segi empat	138
	Segi 3 sama sisi	160
9,0 x 9,0	Segi empat	123
	Segi 3 sama sisi	143

C. Jarak Tanam dan Pengajiran

a. **Jarak tanam.** Jarak tanam yang digunakan menentukan jumlah tanaman setiap satuan luas (ha). Jarak tanam dipengaruhi oleh jenis tanah dan kesuburannya, kemiringan lereng, dan varietas tanaman. Jarak tanam di tanah kurang subur lebih rapat dibandingkan tanah subur, begitu pula jarak tanam di lahan gambut lebih rapat dibandingkan di tanah mineral. Jarak tanam baku yang dianggap optimal adalah 9 x 9 m pada topografi datar (Gambar 6). Jika digunakan system tanam bujur sangkar akan dihasilkan populasi tanaman sebanyak 121 pohon, tetapi jika segitiga sama sisi akan diperoleh 142 – 143 pohon/ha. Sistem tanam segitiga dipandang lebih efisien dalam pemanfaatan ruang dan sumberdaya lahan sehingga hasilnya lebih optimal. Hasil penelitian mutahir para pemulia telah menghasilkan varietas kelapa sawit Dampi dengan susunan daun lebih rapat dan lebih pendek sehingga dapat ditanam lebih rapat. Jarak tanam yang direkomendasikan adalah 8,5 x 8,5 m segitiga sama sisi. Akan tetapi, pada lahan berlereng yang memerlukan terasering, tidak bisa lagi diterapkan sistem segi tiga, tetapi mengarah ke empat persegi panjang. Di samping itu, ada juga yang menyarankan jarak tanam 9,2 x 9,2 hingga 9,5 x 9,5 m dalam sistem tanam segitiga sama sisi yang akan menghasilkan populasi tanaman antara 128 – 136 pohon/ha dan untuk lahan gambut dengan jarak tanam lebih rapat 8,8 x 8,8 m segitiga (150 pohon/ha). Di lahan berlereng curam, jarak antar baris lebih besar, tetapi varietas dengan pelepah lebih pendek dapat ditanam lebih rapat. Dalam Tabel 5 disajikan beberapa contoh populasi tanaman/ha pada berbagai jarak tanam.



Keterangan: - - - - - = tali

Gambar 7. Sketsa urutan pengajiran dengan cara sederhana.

b. Pengajiran. Segera setelah lahan dibersihkan, dilanjutkan dengan pengajiran untuk menentukan titik penggalian lobang tanaman sesuai dengan jarak tanam yang direncanakan. Dalam uraian ini digunakan jarak tanam 9 m dalam sistem segitiga sama sisi, sehingga jarak tanam antar barisan menjadi 7,8 m. Bahan dan peralatan yang digunakan terdiri atas meteran (30 m), kompas (atau teodolit), ajir utama (2 – 2,5 m) dan ajir (1 – 1,25 m), bendera, parang dan tali. Untuk perkebunan rakyat, tidak menggunakan kompas (apa lagi teodolit), tetapi biasanya mengandalkan meteran dan tali dalam menetapkan garis utama yang selanjutnya mengandalkan mata untuk melihat kelurusan barisan ajir. Untuk penentuan titik ajir secara cepat dan praktis, dapat menggunakan tali sepanjang 18 m yang dipasang pasak di masing-masing ujung dan di titik pertengahannya sehingga jarak antar pasak menjadi 9 m.

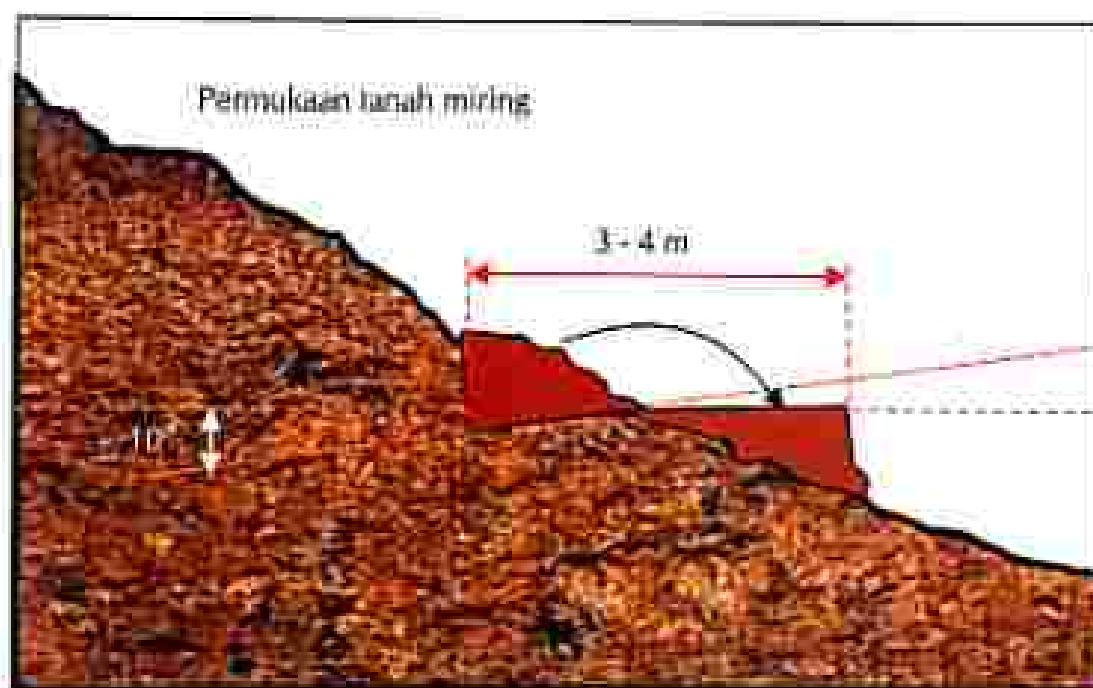
Pengajiran di lahan datar hingga berombak dimulai dengan menetapkan garis lurus arah Utara – Selatan. Tentukan titik awal, tancapkan pasak pada salah satu jung tali tadi (1), lalu tancapkan ajir utama dan ukur 9 m untuk titik penanaman berikutnya dalam arah garis lurus pertama tadi, lalu tancapkan pasak pada ujung tali yang satu (2). Dari titik ajir utama tarik garis lurus ke arah Timur – Barat tegak lurus terhadap garis Utara Selatan tadi. Kemudian tarik pasak di titik pertengahan dari tali ke arah barisan tanaman di sebelahnya (barisan kedua) sampai tali menegang (3) sehingga terbentuk segitiga sama sisi 9 x 9 x 9 m (Gambar 7). Titik tancap pasak tengah merupakan titik tanam pertama untuk barisan berikutnya (kedua). Di setiap titik tanam, tancapkan ajir secara tegak lurus. Ulangi proses tersebut sepanjang barisan awal tanaman dan berdasarkan barisan tanam kedua yang terbentuk, dilanjutkan pada barisan tanaman ketiga dan seterusnya hingga seluruh areal selesai diajir.



Gambar 8. Contoh Teras Bangku (A) dan Teras Individual (B).



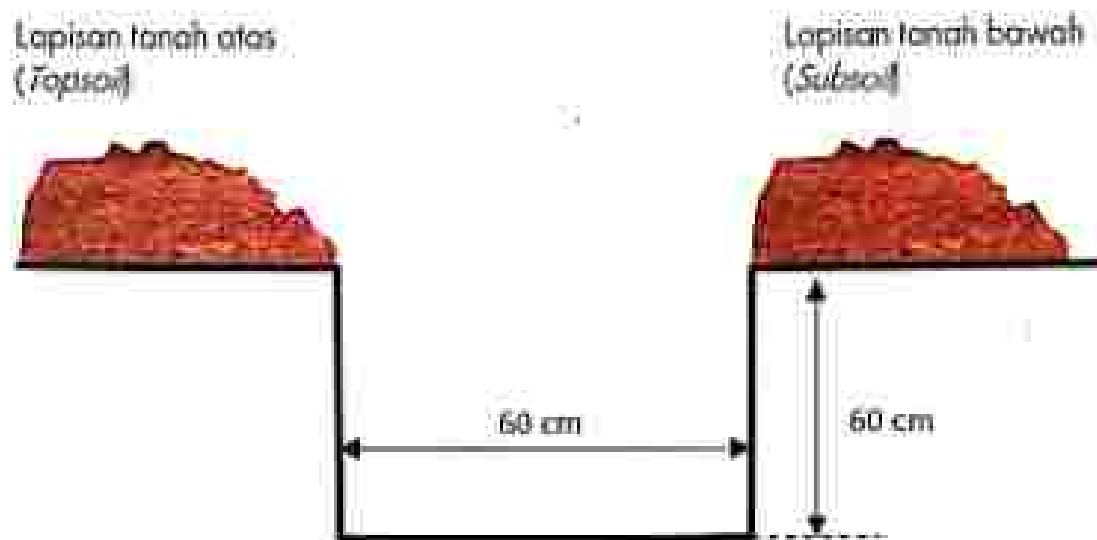
Pengajiran dan pencegahan erosi di lahan miring. Pengajiran di lahan berbukit atau curam sebaiknya mengikuti garis kontur. Upaya pencegahan erosi di lahan miring harus dilakukan baik secara mekanis maupun biologis atau kombinasi keduanya. Pencegahan erosi secara mekanis berupa teras. Teras dapat berupa teras kontinu seperti teras bangku (Gambar 8A) atau teras individual (Gambar 8B). Penggunaan teras bangku lebih efektif dalam mengendalikan erosi tetapi biayanya lebih mahal. Manfaat pembuatan teras sangat besar antara lain mencegah proses erosi tanah yang berlebihan, meningkatkan air hujan yang masuk ke dalam tanah, memudahkan transportasi saprodi dan hasil panen, memudahkan mobilitas tenaga kerja sehingga meningkatkan produktivitasnya, dan buah brondolan yang hilang lebih sedikit. Mengingat biayanya sangat mahal, maka untuk petani kecil dapat menerapkan teras individual atau tapak kuda saja. Teras individual dibuat pada setiap titik penanaman berbentuk empat persegi dengan lebar sekitar 3 m. Skema bentuk teras disajikan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Skema bentuk teras bangku

D. Penggalian Lobang Tanam

Penggalian lobang tanam dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Petani atau perkebunan kecil sampai sedang menggunakan cara manual. Lubang tanam disiapkan 2 – 4 minggu sebelum tanam, sebaiknya paling lambat 4 minggu. Ukuran lobang berkisar antara 60 dan 90 cm dengan kedalaman 60 cm, tergantung kondisi tanah. Jika tanah gembur dan subur, cukup 60 x 60 x 60 cm, tetapi kalau tanahnya lebih padat atau berliat dan kurang subur, sebaiknya ukuran lobang lebih besar. Khusus untuk lahan gambut, lazim digunakan lobang ganda, yaitu lobang tanam yang lebih kecil seukuran kantong plastik bibit (sekitar 35 x 35 x 35 cm) dibuat di tengah lobang yang lebih besar. Untuk menjamin ketepatan dan keseragaman ukuran lobang tanam, setiap pekerja wajib membawa tongkat yang diberi tanda ukuran 60 cm jika digunakan ukuran 60 x 60 x 60 cm dan tanda 90 dan 60 cm jika digunakan ukuran 90 x 90 x 60 cm. Penggalian lubang dilakukan pada titik ajir sedemikian rupa sehingga ajir berada tepat di tengah lubang tanam. Buat tanda batas penggalian dengan tongkat berukuran tadi sebelum ajir dicabut untuk penggalian lubang. Setelah lubang selesai, ajir harus dikembalikan pada posisi tepat di tengah lubang. Tanah galian dipilah dua yaitu lapisan atas (top soil) dan lapisan bawah (sub soil) serta meletakkannya terpisah pada sisi lubang yang berbeda (kiri – kanan atau utara – selatan) dalam arah yang konsisten. Pada lahan miring, tanpa teras, jangan meletakkan galian di bagian atas dan bawah lubang. Skema pembuatan lubang tanam dilukiskan dalam Gambar 10. Jika ajir tepat berada di tunggul pohon yang besar dan sulit dibongkar, maka lobang dapat digeser sedikit, tetapi lobang berikutnya harus kembali ke arah barisan semula.



Gambar 10. Lobang tanam

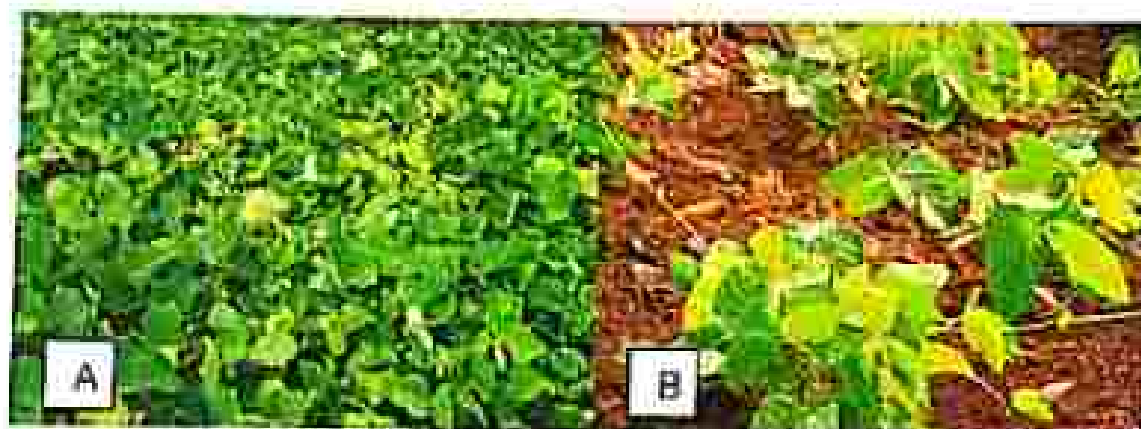
E. Penanaman Tanaman Penutup Tanah

Penanaman tanaman penutup tanah merupakan salah satu tahap penting dalam pengusahaan kelapa sawit. Harus direncanakan dengan baik agar pada saat penanaman kelapa sawit, tanaman penutup tanah sudah menutup permukaan tanah secara sempurna. Manfaat tanaman penutup tanah dari jenis legume adalah melindungi permukaan tanah dari bahaya erosi, memperbaiki struktur tanah lapisan atas, baik tanah mineral maupun gambut, memperbaiki kesuburan tanah terutama nitrogen, meningkatkan bahan organik tanah, menjaga fluktuasi suhu tanah, dan mengurangi biaya pengendalian gulma.

Waktu penanaman. Ketika pembukaan lahan sudah dimulai, maka seluruh tahapan sampai penanaman bibit kelapa sawit tidak boleh terputus. Setelah tahap pemberantasan gulma (dengan herbisida), segera disusul dengan penanaman tanaman penutup tanah agar tidak tersaingi oleh rerumputan yang tumbuh beberapa waktu kemudian.

Jenis tanaman penutup tanah. Tanaman penutup tanah yang dianjurkan dan lasim digunakan di perkebunan adalah dari

jenis kacang-kacangan (legume) seperti *Pueraria phaseoloides*, *Calopogonium caeruleum*, *Calopogonium muconoides* (Gambar 11A), *Centrosema pubescens*, *Mucuna cochinchinensis*, dan *Mucuna bracteata*, dan lain-lain. Dalam Tabel 4. Disajikan keterangan umum beberapa jenis tanaman legume yang bisa dipilih. Akhir-akhir ini banyak diminati orang jenis *Mucuna bracteata* (Gambar 11B) karena penutupannya bagus, tahan naungan dan kekeringan.



Gambar 11. Penutup Tanah Jenis *Calopogonium* (kiri) dan *Mucuna* (kanan). (foto: David A.)



Gambar 12. Tanaman penutup tanah yang tumbuh baik (foto: David A)

Penanaman tanaman penutup tanah. Bahan tanaman yang digunakan bisa berasal dari biji maupun setek. Penanaman dilakukan 2 – 3 minggu setelah penyemprotan gulma. Agar mudah berkecambah, biji direndam dalam air dingin selama semalam atau air hangat (sekitar 70°C). Kebutuhan benih tergantung jenis legume dan mutu benih serta ditanam monokultur atau campuran. Mutu benih masih dianggap baik jika daya kecambahnya > 70 %. Disarankan 2 – 4 kg/ha untuk *Pueraria* sedangkan untuk *Mucuna cochinchinensis* sekitar 15 kg/ha. Benih ditanam dalam larikan (di lahan miring ditugal) dalam gawangan dengan jarak 1,5 m dari pokok kelapa sawit. Apabila digunakan beberapa jenis legume, masing-masing ditanam dalam larikan berbeda. Jika digunakan setek, sebaiknya dibibitkan dulu dalam kantong plastik kecil sampai umur sekitar 1,5 bulan. Untuk mempercepat pembentukan bintil bakteri penambat nitrogen, dianjurkan melakukan inokulasi rizobium dengan cara mencampur tanah bekas ditumbuhi kacang-kacangan sejenis pada benih sebelum ditanam. Cara lain adalah menggiling bintil-bintil aktif (kalau dibelah berwarna merah jambu) dari legume sejenis, lalu airnya digunakan membasahi benih sebelum ditanam.

Pemeliharaan tanaman penutup tanah. Agar pertumbuhannya subur dan cepat menutup tanah (Gambar 12), legume harus dilakukan pemupukan serta pengendalian gulma dan hama. Pemberian pupuk SP-36, fosfat alam, atau pupuk majemuk akan sangat membantu mempercepat pertumbuhannya. Jika tersedia, sebaiknya diberikan pupuk fosfat alam sebanyak 30 – 50 kg/ha pada saat penanaman dan selanjutnya dipupuk dengan urea pada umur 1,5 bulan. Jika tanah kekurangan magnesium, dapat diberikan Dolomit atau kiserit.

BAB 3

Bahan Tanaman

A. Mengenal Jenis Kelapa Sawit

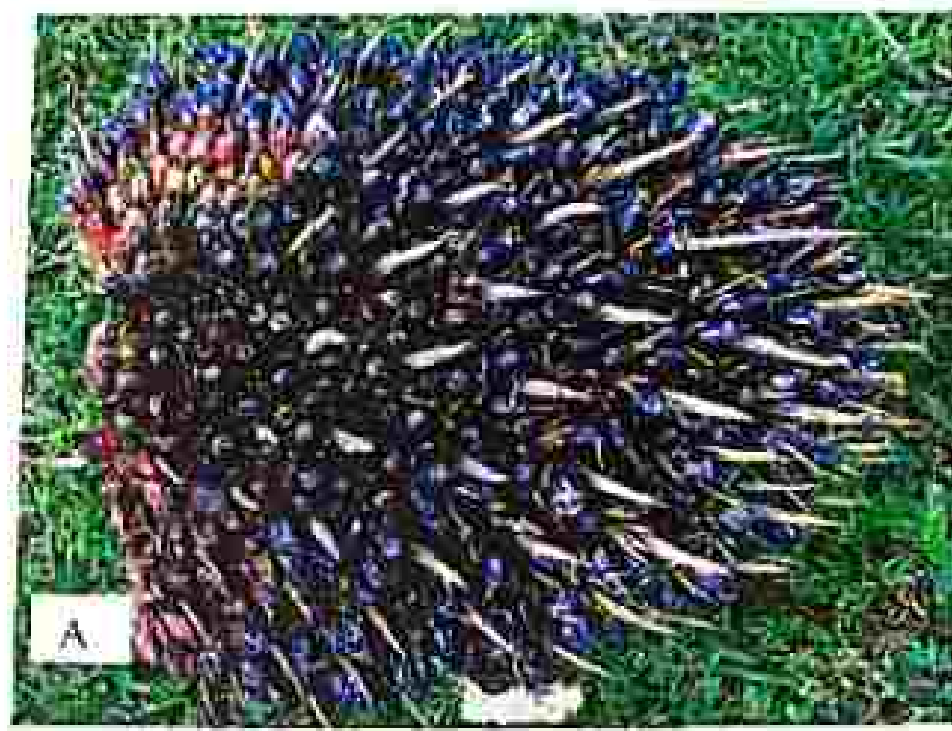
Kelapa sawit termasuk famili Arecaceae (dulu palmae), sub famili Coccoideae, genus *elaeis* yang mempunyai 3 spesies yaitu *E. guineensis* Jacq, *E. oleifera* (HBK) Cortes, dan *E. odora* W. Spesies pertama adalah yang pertama kali dan terluas dibudidayakan. Dua spesies lainnya terutama digunakan untuk menambah keanekaragaman sumber daya genetik dalam rangka program pemuliaan. Klasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Divisis	: <i>Embryophyta siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i> (Dahulu <i>Palmae</i>)
Sub-famili	: <i>Coccoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>E. guineensis Jacq.</i>

Berdasarkan warna buahnya, *E. guineensis* digolongkan atas 3 tipe :

- Nigrescens*, buah muda berwarna ungu gelap sampai hitam lalu berubah jadi jingga sampai merah setelah matang (Gambar 13).
- Virescens*, buah muda berwarna hijau yang berubah menjadi kuning kemerahan pada saat matang.
- Albescens*, buah muda berwarna kuning dan pucat tembus cahaya karena kandungan karotennya dalam mesokarpnya rendah.

Tipe *nigrescens* adalah yang digunakan untuk komersial sedangkan tipe lainnya digunakan dalam program pemuliaan.



Gambar 13. Contoh Buah Nigrecens belum matang (A) dan sudah matang (B). Foto David, A. 2010

Berdasarkan ketebalan cangkangnya, kelapa sawit dikelompokkan dalam tiga tipe (Gambar 14) yaitu;

- a. *Dura*, mempunyai cangkang (tempurung) tebal, 6 – 8 mm, porsi mesokarp terhadap buah berkisar 35 – 65 % (*dura Deli*), kernel besar, tetapi minyak terekstrak rendah, 17 – 19 %. Cangkang tebal *dura* diduga dapat memperpendek umur mesin pengolah.
- b. *Pisifera*, tanpa cangkang, kernel kecil dengan lapisan *fiber* tipis, proporsi mesokarp tinggi dan kadar minyak terekstrak tinggi, tetapi sebagian besar betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah.
- c. *Tenera*. Merupakan hasil silangan antara *dura* dan *pisifera* sehingga mempunyai karakteristik gabungan antara *dura* dan *pisifera* sehingga meminimalisir kelemahan masing-masing: Kernel berukuran sedang dengan cangkang menjadi lebih tipis (0,5 – 4 mm), tetapi bunga betina tetap fertile. Proporsi mesokarp tinggi (60 – 95%) dan kadar minyak 22 – 25%, bahkan ada yang mencapai 28%. Dengan demikian, maka hibrida *tenera* menjadi bahan tanam yang digunakan dalam budidaya komersial, sedangkan *dura* dan *pisifera* terus digunakan untuk menemukan varietas unggul baru.



Gambar 14. Searah Jarum Jam: (A) Dura; (B) Pisifera; (C) Tenera; dan (D) Dumpi; Foto David, A. (2010)



Gambar 15. Proses pembuatan benih Tenera. (A) Bunga Betina Dura Dikerodong untuk Penyerbukan Serbuk sari Pisifera; (B) Calon Benih Hibrida Tenera. (Foto David, A. 2010)



B. Sumber Benih

Tingkat produksi yang mungkin dicapai pertama-tama ditentukan oleh potensi genetik varietas baru faktor lingkungan dan pengelolaan. Varietas unggul kelapa sawit yang dihasilkan oleh berbagai lembaga riset adalah tenera yang merupakan hibrida *dura x pisifera* (DxP), yaitu bunga jantan (pollen) dari jenis pisifera dikawinkan pada bunga betina dari jenis *dura* (Gambar 15). Jadi, benih yang membawahi sifat gabungan kedua jenis sawit tersebut adalah biji dari *dura*. Benih biji hibrida dengan yang bukan hibrida tidak bisa dibedakan baik dalam hal ukuran, bentuk, dan warnanya sehingga membuka peluang pemalsuan. Begitu pula dengan bibitnya, tidak dapat dibedakan secara kasal mata. Selain menjual benih *dura*, para pemalsu benih juga menjual biji dari tenera yang dipanen dari kebun produksi. Kekeliruan memilih benih baru disadari ketika tanaman sudah memasuki fase berproduksi. Jika biji palsu berasal dari *dura*, maka seluruh tanaman adalah *dura*, tetapi kalau berasal dari biji tenera, maka sebagian akan kembali ke induk *dura*, sebagian kembali ke induk pisifera, dan sisanya seperti tenera sehingga kerugian yang ditimbulkan sangat besar. Untuk meminimalisir kesalahan, usahakan membeli benih kelapa sawit hanya dari produsen resmi yang bersertifikat melalui prosedur resmi yang ditetapkan oleh produsen bersangkutan. Jangan sekali-kali membeli benih dari perorangan, meskipun ia bekerja di perusahaan produsen benih, apa lagi dari pedagang. Sebaiknya petani berkelompok dan menghubungi Dinas Perkebunan setempat untuk membantu menghubungkan dengan produsen benih. Penerimaan benih harus dilengkapi dengan berita acara agar kemudian hari dapat ditelusuri jika ada masalah. Mengingat proses pembuatannya memakan waktu lama, disarankan pemesanan benih dilakukan satu tahun sebelum rencana penanaman.



Gambar 16. Sistem Pembibitan dua Tahap. Pembibitan Pendahuluan dengan Polibag Kecil (atas) dan Utama dengan Polibag Besar (bawah). Foto David, A. 2010

C. Pembibitan

Biasanya bahan tanaman yang dibeli berupa kecambah untuk dibibitkan karena kalau bibit siap tanam, transportasinya mahal dan kemungkinan banyak bibit rusak dalam perjalanan. Sebelum menerima kecambah benih, fasilitas untuk pesemaian dan pembibitan sudah disiapkan sesuai dengan sistem pembibitan yang dipilih (Gambar 16).

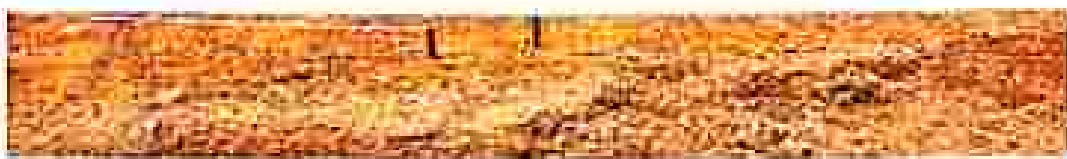
a. Pemilihan lokasi dan persiapan areal

Secara umum, persyaratan yang sebaiknya dipenuhi untuk lokasi pembibitan meliputi: (a) dekat kebun, (b) dekat sumber air dan sumber tanah pengisi kantong plastik, (c) datar dengan kemiringan < 15 derajat dan drainase baik, (d) akses jalan yang baik dalam segala cuaca, (e) terhindar dari banjir dan angin kencang, (f) aman dari gangguan hama, terutama hewan seperti babi hutan, (g) terbuka sehingga mendapat cahaya penuh, dan (h) dekat emplasemen atau rumah untuk memudahkan pengawasan.

Setelah lahan dibersihkan, tanah diratakan dan dibuat parit-parit drainase. Luas areal pembibitan tergantung pada rencana luas areal dan tahapan penanaman. Sebagai pedoman, kebutuhan benih sekitar 30 - 40 % di atas rencana termasuk kebutuhan untuk sulaman. Biasanya digunakan rata-rata 200 butir benih per hektar.

b. Sistem pembibitan

Ada dua sistem pembibitan kecambah kelapa sawit, yaitu (1) sistem dua tahap dan (2) sistem satu tahap. Pembibitan dua tahap terdiri atas pembibitan pendahuluan (pre-nursery) dalam kantong plastik kecil hingga bibit berumur 3 - 4 bulan baru dilanjutkan dalam pembibitan utama (main-nursery) menggunakan kantong plastik besar hingga bibit berumur 10 - 14 bulan. Sedangkan pembibitan satu tahap, kecambah langsung ditanam dalam kantong plastik besar hingga umur siap dipindahkan ke lapang.



Gambar 17. Pembibitan dua Tahap, Pembibitan Awal dengan Polibag Kecil (atas) dan Pembibitan Utama (bawah). Foto David, A. 2010

c. Pembibitan pendahuluan (*Pre Nursery*)

Pembibitan pendahuluan dapat dilakukan menanam kecambah di atas bedengan atau di dalam kantong plastik kecil. Penggunaan bedengan tidak dianjurkan karena pemeliharaan lebih sulit dan seleksi bibit tidak bisa intensif serta banyak bibit yang rusak pada saat pemindahan ke kantong plastik besar.

Persiapan untuk pembibitan pendahuluan

Bedengan dibuat dengan cara meninggikan permukaan tanah atau membuat parit drainase pembatas selebar 50 cm dan dalam 15 – 20 cm sedemikian rupa sehingga terbentuk bedengan berukuran lebar yang dapat memuat 12 kantong plastik dan panjang 10 - 12 m. Dalam Gambar 17 disajikan contoh bedengan untuk menyusun kantong plastik kecil.

Selanjutnya, diberi naungan dengan tiang 2 m dan atap dari pelepah daun kelapa atau kelapa sawit sedemikian rupa hingga intensitas cahaya sekitar 40%. Dapat juga menggunakan paranet yang meloloskan cahaya 40 % tetapi biayanya menjadi mahal.

Siapkan kantong plastik berukuran 15 x 20 cm dengan lobang di bidang alas dan keliling sisi bagian bawah, lalu isi dengan tanah lapisan atas (*top soil*), kemudian susun rapat di bedengan. Agar kantong plastik tidak rebah, diberi penahan dari papan atau belahan bambu (Gambar 18).

Siram tanah dalam kantong plastik setiap hari selama 2 – 3 hari sebelum penanaman kecambah supaya tanah agak memadat.



Gambar 18. Benih (A) dan deretan kantong plastik yang sudah ditanami benih (B), foto: David A.

Penanaman Kecambah

Kantong kecambah dikeluarkan dari kotak secara hati-hati dan ditempatkan dalam baki dangkal berisi air agar kecambah tetap dingin. Kantong dibuka dan diperciki dengan air untuk mempertahankan kelembaban. Lakukan seleksi benih agar benih yang ditanam betul-betul hanya yang berkualitas baik. Kecambah yang patah, busuk, dan abnormal tidak boleh ditanam. Disamping itu, dapat dilakukan uji kualitas melalui pendekatan uji bobot jenis dengan cara memasukkan seluruh benih dari setiap kantong ke dalam ember yang berisi air bersih. Benih yang kurang baik akan mengambang sehingga mudah memisahkannya.

Buat lobang di permukaan tanah dalam kantong plastik dengan jari atau kayu sedalam sekitar 4 cm tepat ditengah. Tanam kecambah dengan posisi sedemikian rupa sehingga calon akar (radikula, bagian ujungnya tumpul) mengarah tegak lurus ke bawah dan calon tunas atau plumula (Gambar 18A), berbentuk runcing) ke arah atas, lalu tutupi dengan tanah secara hati-hati sehingga sedikit di bawah permukaan tanah. Sebagai pedoman, tempurung paling atas berada sekitar 1 - 1,5 cm di bawah permukaan tanah. Gambar 18B memperlihatkan susunan kantong plastik yang sudah ditanami benih sawit.

Penanaman dilakukan menurut kelompok kantong kecambah dan diberi label sesuai dengan label yang terdapat pada kemasannya. Lakukan penyiraman secara hati-hati agar tanah dalam kantong plastik tidak terbongkar. Periksa setiap hari untuk memastikan bahwa tidak ada benih yang terbuka atau terangkat ke permukaan tanah dalam kantong plastik.



Gambar 19. Persiapan Lahan Untuk Pembibitan Utama



Gambar 20. Penataan polibag di lahan pembibitan utama

d. Pembibitan utama (Main Nursery)

Pembibitan utama dapat dilakukan dalam lokasi yang sama dengan pembibitan pendahuluan atau lokasi terpisah.

1. Persiapan lokasi pembibitan utama (Gambar 19)

- Rapiakan kembali areal yang telah disipakan sebelumnya, terutama pembersihan gulma, perbaiki saluran drainase, dan pemeriksaan fasilitas pengairan.
- Dua minggu sebelum pemindahan bibit dari pembibitan pendahuluan, seluruh kantong plastik untuk pembibitan utama sudah disiapkan.
- Siapkan media berupa tanah lapisan atas untuk pengisian kantong plastik sebanyak 25 – 30 kg/kantong. Tanah diayak dengan ayakan kawat 1 – 2 cm. Penyiapan media ini sebaiknya mulai dilakukan 6 - 8 Minggu sebelum jadual pindah-tanam ke kantong plastik besar, agar seluruh persiapan selesai tepat sesuai jadual.
- Tanah yang telah diayak dicampur rata dengan SP-36 sebanyak 25 - 30 g/kantong. Jika tanah berliat, dapat ditambahkan pasir halus atau pupuk organik dengan perbandingan 3:1 (v/v).
- Siapkan kantong plastik ukuran 40 x 50 x 0,012 cm yang dilubangi 3 baris mulai dari bagian tengah ke bawah dengan jarak antar lubang 10 cm, lalu diisi dengan media tanam yang telah disiapkan hingga 2 cm dari bibir atas kantong.
- Lakukan pemancangan ajir di areal pembibitan dengan jarak tanam 90 x 90 x 90 cm (diukur dari pusat kantong plastik), sistem segi tiga sama sisi . Setiap 5 baris bibit (40 atau 50 pokok/baris) dikosongkan satu baris untuk jalan control Dengan demikian terdapat 17.000 bibit/ha.
- Kantong plastik yang telah terisi tanah, disusun dengan baik di areal pembibitan sesuai dengan ajir yang sudah ditancapkan sebelumnya. Usahakan agar semua kantong berdiri tegak supaya bibit tidak tumbuh miring.

2. *Pemindahan bibit ke pembibitan utama*

- Pemindahan bibit dari pembibitan pendahuluan dilakukan setelah bibit berumur 3 – 4 bulan, atau pada saat daun bibit sudah mencapai 3 – 4 helai.
- Sehari sebelum dipindahkan, bibit harus disiram sampai seluruh tanah dalam kantong plastik jenuh agar tanah pada perakaran tetap lembab dan tidak terganggu selama proses pemindahan.
- Pengangkutan bibit untuk diecer ke dekat kantong plastik besar dilakukan sesuai dengan nomor kelompoknya agar tidak tercampur antar kelompok.
- Bibit yang abnormal atau terserang penyakit, biasanya sekitar 10 %, dipisahkan lalu dimusnahkan.
- Lubang tanam pada kantong plastik besar harus dibuat sesuai ukuran kantong plastik kecil kemudian diberi pupuk NPK 15-15-5-4 sebanyak 5 g /polibag.
- Bibit dipindahkan dengan cara mengiris melingkar pada bagian dasar kantong hingga tersisa sepertiga lingkaran, lipat potongan alas kantong ke atas sisi bagian yang tidak teriris, masukkan dalam lobang tanam dalam kantong plastik besar, lalu tutup dengan tanah. Cabut kantong plastik ke atas melalui bibit kemudian lanjutkan penutupan tanah sambil tekan dengan jari hingga rata dengan permukaan tanah bibit.
- Bibit harus segera disiram setelah pemindahan selesai

3. *Pemeliharaan pada pembibitan pendahuluan* (Gambar 20)

- Penyiraman. Cara penyiraman dapat dilakukan menggunakan gembor, slang, curah (*sprinkler*), atau irigasi tetes (*drip irrigation*). Pembibitan oleh petani perorangan dengan jumlah bibit sedikit, cukup menyiram dengan gembor atau slang. Penyiraman harus dilakukan dengan cermat, jangan sampai terlalu berlebihan sehingga terlalu

basah atau kurang sehingga bagian bawah tetap kering. Jumlah dan frekuensi penyiraman harus memperhatikan pola curah hujan setempat dan umur bibit. Sesekali lakukan pengecekan kelembaban tanah dalam kantong plastik. Jika diperlukan, misalnya di musim panas, dilakukan penyiraman dua kali sehari, pagi dan sore.

- Pengendalian gulma. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dilakukan setiap 2 minggu sekaligus untuk menggemburkan permukaan tanah dalam kantong plastik sehingga memudahkan air siraman meresap. Gulma di antara kantong plastik bibit juga disiangi secara manual. Tidak dibenarkan menggunakan herbisida karena dapat merusak daun bibit.
- Pemupukan dilakukan seminggu sekali menggunakan pupuk urea sebanyak 2 gram/liter air dengan cara disemprotkan dan pupuk NPK 15: 15: 6,4 sebanyak 2,5 gram/polibag. Jika tanah kekurangan magnesium dapat diberikan kiserit sebanyak 30 g/bibit.
- Pengendalian hama dan penyakit. Secara umum gangguan hama di pembibitan tidak serius. Gangguan penyakit pada pembibitan awal umumnya disebabkan cendawan daun dan penyakit fisiologis karena kekurangan salah satu unsur hara. Secara umum, gangguan penyakit dan hama dapat dicegah dengan pengelolaan lingkungan yang baik seperti pengaturan naungan, pengendalian gulma yang disertai monitoring yang baik. Pengendalian dilakukan jika timbul gejala dan cenderung meningkat dengan pestisida biologis atau kimiawi.
- Seleksi bibit. Bibit yang tumbuh abnormal (kerdil, daun tegak kaku, memanjang, atau daun tidak berkembang baik), patah, busuk atau terserang penyakit dicabut dan dimusnahkan. Seleksi bibit di pembibitan pendahuluan dilakukan dua kali yaitu pada umur sekitar 1,5 bulan dan pada saat pemindahan ke pembibitan utama.

- Pemeriksaan berkala. Lakukan pengontrolan secara teratur sambil menegakkan kembali kantong plastik bibit yang miring atau rebah, menutup dan meratakan tanah sekeliling kecambah (jangan menekan tanah terlalu kuat) atau bibit. Lakukan penggemburan tanah dalam kantong plastik secara periodik karena permukaan tanah biasanya menjadi padat dan kedap air akibat penyiraman terus menerus. Lapisan padat tersebut menyebabkan air siraman sulit menembus lapisan bawah tanah dalam kantong plastik sehingga air banyak terbuang.

Tabel 5. Rekomendasi pemupukan dengan beragam pupuk di pembibitan utama

Umur bibit (bulan)	Dosis pupuk (g/bibit)					
	NPK lengkap		Serta dengan kombinasi pupuk			
	15-15-5	12-12-12	Urea	TSP	MOP	Kiesent
4,0	5	-	1,5	1,5	1,0	1,0
4,5	5	-	1,5	1,5	1,0	1,0
5,0	5	-	1,5	1,5	1,0	1,0
5,5	5	-	1,5	1,5	1,0	1,0
6,0	7	-	2,0	2,0	1,5	1,5
6,5	7	-	2,0	2,0	1,5	1,5
7,0	10	-	3,0	3,0	2,0	2,0
8,0	-	20	4,0	4,0	6,0	2,0
9,0	-	25	5,0	5,0	8,0	2,0
10,0	-	25	5,0	5,0	8,0	2,0
11,0	-	30	6,0	6,0	9,0	2,0
12,0	-	30	6,0	6,0	9,0	2,0
13,0	-	35	7,0	7,0	11,0	3,0
14,0	-	35	7,0	7,0	11,0	3,0

4. *Pemeliharaan pada pembibitan utama*

- *Penyiraman*. Penyiraman diperlukan untuk mengimbangi air yang digunakan tanaman dalam proses pertumbuhannya, termasuk yang dilepas ke udara melalui proses evaporasi dan transpirasi yang berlangsung secara simultan. Setiap bibit membutuhkan air rata-rata 2,25 liter atau setara dengan curah hujan efektif 3,4 mm. Dengan demikian jika turun hujan dalam jumlah memadai (minimal 6 - 8 mm), tidak perlu dilakukan penyiraman. Kelebihan atau kekurangan air penyiraman sama-sama berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan bibit. Oleh karena itu penyiraman harus dilakukan secara hati-hati, jangan diguyur seperti hujan lebat tetapi seperti hujan ringan. Jika diperlukan, terutama untuk bibit yang sudah besar (> 8 bulan), penyiraman dilakukan 2 kali sehari.
- *Penyiangan gulma*. Penyiangan gulma di dalam polibag dilakukan secara manual sekali sebulan, dengan cara dicabut sekaligus menggemburkan lapisan atas tanah dalam kantong plastik. Sedangkan gulma di antara polibag dapat dikendalikan secara manual menggunakan garuk setiap bulan atau secara kimia (herbisida) secara hati-hati dengan frekuensi 2 - 3 bulan sekali.
- *Pemupukan*. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan secara merata di sekeliling bibit kira-kira 5 cm dari pangkal batang dengan hati-hati. Usahakan jangan sampai pupuk mengenai bibit. Aplikasi pemupukan dengan dosis kecil dan frekuensi sering lebih baik dibandingkan aplikasi dosis besar tapi frekuensi jarang. Sebaiknya pemupukan minimal sekali dalam sebulan dan harus dihentikan satu bulan sebelum dipindahkan ke lapangan. Bahan pupuk yang digunakan bisa berupa campuran pupuk tunggal seperti urea, SP-36, KCl, dan kiserit atau menggunakan pupuk NPK majemuk dengan perbandingan

- yang paling mendekati kebutuhan tanaman. Contoh rekomendasi pemupukan disajikan dalam Tabel 3.
- Pengendalian hama dan penyakit. dilakukan apabila ada gejala serangan dengan menggunakan fungisida dan pestisida secara bijaksana. Tindakan pencegahan tidak diperlukan, tetapi monitoring harus dilakukan secara berkelanjutan agar secepatnya diambil tindakan jika sudah mulai timbul gejala..
 - Seleksi bibit dilakukan untuk memusnahkan bibit abnormal seperti anak daun tersusun jarang atau rapat, permukaan tajuk rata atau tegak meninggi dan kaku, kerdil, anak daun memendek dan mengerut, anak daun memanjang dan sempit, anak daun tidak membelah secara normal, anak daun menggulung, dan terserang penyakit atau hama. Seleksi dimulai saat pindah tanam dari pembibitan pendahuluan dilanjutkan pada umur 6 dan 8 bulan serta saat akan pindah tanam ke lapangan.

BAB 4

Penanaman

A. Persiapan Penanaman

- (1) Pastikan lobang tanam sudah selesai dibuat satu bulan sebelum jadual penanaman. Cara pengajiran dan pembuatan lobang tanam sudah diuraikan pada Bab II.
- (2) Satu bulan sebelum jadual penanaman, kantong plastik bibit yang sudah siap tanam diangkat sedikit lalu diputar setengah lingkaran (180°) dan diulangi dua minggu kemudian hingga penuh satu putaran untuk memutus perakaran bibit yang sudah menembus tanah. Tindakan ini dimaksudkan untuk mengurangi stress tanaman pada saat baru ditanam di kebun.
- (3) Siapkan pupuk dasar berupa SP-36 sebanyak 100 – 150 g atau Fosfat alam 200 – 300 g ke dalam kantong plastik sebanyak bibit yang akan ditanam di lapangan.
- (4) Pastikan bibit telah disiram dengan baik hingga seluruh tanah dalam kantong plastik basah sebelum diangkut ke kebun
- (5) Bibit yang lebih tinggi dari 1,5 m dipangkas sampai 1,2 m

B. Pengangkutan Bibit

- (1) Pengangkutan bibit ke kebun harus disesuaikan dengan kemampuan tenaga penanaman di lapangan. Pengangkutan bibit dilakukan sehari sebelum ditanam yang dilanjutkan pada hari penanaman dan diusahakan habis ditanam pada hari bersangkutan. Untuk mencegah benih tercampur, maka pengangkutan harus dilakukan

secara berkelompok sesuai dengan kelompoknya di pembibitan yang mengacu pada nomor label kemasan pada saat kecambah diterima. Untuk itu, setiap pengangkutan bibit harus disertai catatan atau dokumen yang jelas atau menerapkan sistem surat perintah pengeluaran bibit (DO) dari pembibitan yang lazim dipakai perusahaan besar. Begitu pula dengan proses pengeceran dan penanaman bibit di lapangan harus diselesaikan menurut kelompoknya.

- (2) Agar lancar dan memudahkan pengendalian, tenaga yang memuat ke truk di pembibitan harus berbeda dengan tenaga yang menurunkan di kebun dan terpisah dengan tenaga yang mengecer bibit ke setiap lobang tanam. Begitu pula dengan tenaga penanam dilakukan oleh kelompok yang berbeda. Untuk menjamin setiap tanaman mendapat pupuk dasar, maka pada saat mengecer bibit, harus disertai dengan satu kantong pupuk dasar yang telah dipersiapkan sebelumnya. Dengan demikian, pengangkutan, pengeceran, dan penanaman bibit dilakukan secara simultan hingga seluruh areal yang direncanakan selesai ditanami.

C. Penanaman

- (1) Distribusi bibit ke setiap lobang tanam dilakukan sehari sebelumnya disertai satu kantong plastik pupuk dasar berupa SP-36 atau fosfat alam sesuai anjuran. Tergantung kondisi lahan, biasanya disarankan antara 100 – 200 g SP-36 atau 250 – 500 g fosfat alam. Usahakan penanaman dilakukan pada awal musim hujan agar tanaman yang baru dipindah mendapat air yang cukup untuk mendorong pertumbuhan akar dan tajuk. Jika terpaksa melakukan penanaman di musim kering atau setelah penanaman

disusul musim kering yang panjang, sebaiknya disiram setiap 3 hari sekali sebanyak 3 – 5 liter/pohon.

- (2) Sebagian pupuk dasar (2/3 bagian) dicampur rata dengan tanah lapisan atas dan sisanya ditaburkan didasar lobang untuk merangsang perakaran. Jika digunakan posfat alam, sebagian ditaburkan ke dinding lobang tanam. Cabut ajir dan tancapkan dekat lobang tanam bersangkutan.
- (3) Sebelum bibit diletakkan, timbun lobang tanam dengan tanah lapisan bawah hingga kedalaman lobang yang tersisa memungkinkan pangkal batang (atau leher akar) bibit sawit rata dengan permukaan tanah. Untuk memastikan kedalaman lobang tersebut, masukkan bibit guna mengukur kedalaman lobang tanam. Jika masih terlalu dalam tambahkan lagi tanah, dan ditekan dengan kaki supaya bibit tidak melesak ke dalam. Penanaman yang terlalu dalam menyebabkan pertumbuhan terhambat atau titik tumbuh rusak karena tergenang air saat musim hujan dan jika terlalu dangkal dapat menyebabkan tanaman rebah serta pembentukan akar dari pangkal batang terganggu.
- (4) Dasar kantong plastik disobek melingkar dengan pisau hingga tersisa seperempatnya, lalu sobekan dasar plastik dilipat ke atas ke arah dinding luar pada bagian yang belum sobek. Sambil memegang sobekan alas kantong plastik tadi, masukkan bibit ke dalam lubang secara hati-hati. Atur sedemikian rupa agar tegak dan lurus dan lurus dengan barisannya. Selanjutnya, dinding plastik diiris dengan pisau sebelum mulai ditimbun dengan tanah lapisan atas yang sudah dicampur dengan pupuk dasar. Pada saat penimbunan sudah mencapai setengah, kantong plastik dicabut. Lanjutkan penimbunan sambil ditekan dengan tangan agar bibit tidak rebah atau doyong, sampai leher akar atau pangkal batang sejajar dengan permukaan

tanah. Usahakan tanah dalam kantong plastik tidak pecah supaya akar tidak rusak. Agar memudahkan pengawasan dan memastikan bahwa semua bibit telah tertanam dan kantong plastiknya telah dicabut, maka kantong plastik tersebut dikaitkan pada ujung ajir.

D. Konsolidasi

Konsolidasi ialah tindakan pemeriksaan tanaman secara berkala, khususnya dalam masa awal pertumbuhan tanaman. Konsolidasi meliputi beberapa hal yang lazim dijumpai di lapangan, antara lain:

- (1) Tanaman yang miring atau doyong karena penutupan tanah saat penanaman tidak padat atau menjadi lebih lembek setelah hujan lebat. Tanaman miring juga bisa terjadi pada saat hujan lebat disertai angin kencang. Perbaikan dilakukan dengan cara menegakkan kembali, lalu diikat pada tiang penyanggah (sebaiknya tiga tiang) lalu pangkal tanaman ditutup dengan tanah dan dipadatkan. Jika diperlukan, tanah disekitar pangkal batang pada sisi yang berlawanan dengan arah kemiringan tanaman dibongkar dulu baru tanaman ditarik dengan tangan baru diikatkan pada penyanggah. Setelah tegak dan diikat dengan baik, pangkal batang ditimbun kembali dengan tanah sambil dipadatkan. Tiang penyanggah dapat dilepas ketika tanaman sudah berdiri tegak dengan kuat. Perlu diperhatikan bahwa pada saat perbaikan tanaman miring, sejumlah akar terputus sehingga usahakan agar tindakan perbaikan ini hanya sekali saja dan dilakukan sedini mungkin.
- (2) Pangkal akar berada di atas atau di bawah permukaan tanah karena lobang tanam yang terlalu dalam atau dangkal. Jika pangkal akar menggantung, ditimbun lagi

dengan tanah dari sekitar tanaman dan jika terlalu dalam, tanah sekitarnya dikupas sampai pangkal akar kelihatan.

E. Penyulaman

Penyulaman adalah tindakan mengganti tanaman abnormal atau mati karena berbagai sebab. Usahakan agar bibit pengganti satu umur dengan tanaman yang akan diganti. Sehubungan dengan itu, bibit untuk penyulaman disiapkan bersamaan dengan bibit yang digunakan untuk penanaman dan sebaiknya dipelihara secara khusus, kalau perlu menggunakan kantong plastik lebih besar dan pemupukan ekstra agar mampu mengejar pertumbuhan tanaman yang ditanam lebih dulu. Tindakan penyulaman ini harus dilakukan sedini mungkin dan sejauh mungkin tidak melebihi umur tanaman satu tahun di lapangan. Umumnya penyulaman dilakukan 6 bulan setelah penanaman, tetapi tidak menutup kemungkinan lebih awal jika sudah diketahui ada tanaman yang perlu diganti. Usahakan penyulaman dilakukan di awal musim hujan. Jika bibit yang digunakan cukup baik dan proses penanaman berlangsung baik pula, maka penyulaman hanya sekitar 3 % atau kurang.

BAB 5**Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman dimaksudkan untuk menciptakan kondisi lingkungan tumbuh optimal bagi tercapainya pertumbuhan dan produksi optimal tanaman yang dibudidayakan. Tindakan pemeliharaan kelapa swit meliputi penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta penataan tajuk.

A. Penyiangan

Pengendalian gulma dalam pertanaman sawit mencakup areal sekitar piringan dan gawangan (antar barisan tanaman). Tujuan pengendalian gulma di daerah piringan adalah untuk mengurangi persaingan unsur hara, memudahkan pengawasan pemupukan, memudahkan pengumpulan brondolan, dan menekan populasi hama tertentu. Sedangkan pengendalian gulma di gawangan dimaksudkan untuk menekan persaingan unsur hara dan air, memudahkan pengawasan, dan jalan untuk pengangkutan saprodi dan panen. Pengendalian gulma tidak dimaksudkan untuk membuat permukaan tanah bebas sama sekali dari rumput (clean weeding), karena dapat menyebabkan erosi tanah. Tanaman muda yang mempunyai tanaman penutup tanah yang baik praktis tidak memerlukan penyiangan, hanya pada pinggiran atau tempat-tempat tertentu dan tanaman perdu yang tumbuh liar.

Dalam prakteknya, untuk kepentingan pemilihan teknik pengendalian yang sesuai, gulma digolongkan atas empat kelompok yaitu (a) paku-pakuan, (b) rumput-rumputan, (c)

teki-teki, dan (c) berdaun lebar. Dalam konteks persaingan jenis – jenis gulma yang lazim dijumpai pada perkebunan kelapa sawit dapat digolongkan atas:

- a. *Gulma berbahaya*, yaitu gulma yang memiliki daya saing tinggi terhadap tanaman kelapa sawit, misalnya ilalang (*Imperata cylindrica*), sembung rambat (*Mikania cordata* dan *M. micrantha*), lempuyangan (*Panicum repens*), teki (*Cyperus rotundus*), serta beberapa tumbuhan berkayu seperti putihani (*Chromolaena odorata*), harendong (*Melastoma malabtrichum*), Karamunting (*Melastoma malabathricum*), Senduduk (*Clidemia hirta*), tembelekan (*Lantana camara*), dan rumput kancing (*Boerhaavia latifolia*).
- b. *Gulma lunak*, yaitu gulma yang keberadaannya dalam pertanaman kelapa sawit dapat ditoleransi atau tidak menimbulkan persaingan berarti dibandingkan biaya pengendaliannya. Bahkan kehadirannya justru bermanfaat untuk menahan erosi tanah meskipun pertumbuhannya harus dikendalikan. Yang termasuk gulma lunak misalnya babadotan/wedusan (*Ageratum conyzoides*), rumput kipahit (*Paspalum conjugatum*), pakis (*Nephrolepis biserata*), dan sebagainya.

Cara dan frekuensi pengendalian gulma tergantung pada jenis gulma dan umur tanaman serta ada tidaknya tanaman penutup tanah. Secara umum, pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis, kimiawi dan biologis. Pengendalian secara manual bisa menggunakan peralatan mesin seperti sleser dan secara konvensional menggunakan alat mekanis tradisional seperti parang, belebas, cangkul, dan garpu. *Pengendalian gulma secara kimia*, yaitu pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida, baik yang bersifat kontak maupun sistemik.

Pengendalian Secara kultur teknis, yaitu pengendalian gulma dengan menggunakan tanaman penutup tanah jenis kacang.

B. Pemupukan

Waktu Pemupukan

- Pemupukan dilakukan pada waktu hujan kecil, namun > 60 mm/bulan. Pemupukan ditunda jika curah hujan kurang dari 60 mm per bulan.
- Pupuk Dolomit dan Rock Phosphate diusahakan diaplikasikan lebih dulu untuk memperbaiki kemasaman tanah dan merangsang perakaran, diikuti oleh MOP (KCl) dan Urea/ZA.
- Jarak waktu penaburan Dolomit/Rock Phosphate dengan Urea/ZA minimal 2 minggu.
- Seluruh pupuk agar diaplikasikan dalam waktu 2 (dua) bulan.

Frekuensi pemupukan

- Pemupukan dilakukan 2 – 3 kali tergantung pada kondisi lahan, jumlah pupuk, dan umur – kondisi tanaman.
- Pemupukan pada tanah pasir dan gambut perlu dilakukan dengan frekuensi yang lebih banyak.
- Frekuensi pemupukan yang tinggi mungkin baik bagi tanaman, namun tidak ekonomis dan mengganggu kegiatan kebun lainnya.

Jenis dan takaran pupuk

Pemupukan Tanaman Belum Menghasilkan (TBM)

- Dosis pupuk ditentukan berdasarkan umur tanaman, jenis tanah, kondisi penutup tanah, kondisi visual tanaman.
- Waktu pemupukan ditentukan berdasarkan jadwal, umur tanaman.
- Pada waktu satu bulan, ZA ditebar dari pangkal batang hingga 30 – 40 Cm.
- Setelah itu ZA, Rock Phosphate, MOP dan Kieserit ditaburkan merata hingga batas lebar tajuk.
- Boron ditebarkan di ketiak pelepah daun.
- ZA, MOP, Kieserite dapat diberikan dalam selang waktu yang berdekatan.
- Rock Phosphate tidak boleh dicampur dengan ZA. Rock Phosphate dianjurkan diberikan lebih dulu dibanding pupuk lainnya jika curah hujan > 60 mm.
- Jarak waktu pemberian Rock Phosphate dengan ZA minimal 2 minggu.

Tabel 6. Standar dosis pemupukan tanaman belum menghasilkan (TBM)

Pada tanah gambut :

Umur (bulan)*	Dosis Pupuk (gram/galon)					
	Urea	RGL Phosphate	MOP (KCl)	Dolomit	HGF-B	CuSO ₄
Libang 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	20	
20	300	300	350	250	5	
24	350	300	350	400	30	
28	350	450	450	350	50	
32	450	450	500	350		

Pada tanah mineral :

Umur (bulan)*	Dosis Pupuk (gram/galon)					
	Urea	TSP	MOP (KCl)	Kemiriz	HGF-B	RGL Phosphate
Libang tanaman						500
3	100	100	100	100		
6	250	100	150	100	4	
9	250	100	150	100	4	
12	250	200	350	250	20	
16	500	200	300	250	14	
20	500	200	500	500	30	
24	500	200	300	500		
28	250	300	4000	250		
32	250	300	1000	250		

*J Setelah tanam di lapangan

Tabel 7. Standar pemupukan tanaman belum menghasilkan (TBM) pada tanah mineral

Umur (Bulan)*	Dosis Pupuk (gram/pohon)					
	Urea	TSP	MOP (KCl)	Kieserite	HGF-B	Rock Phosphate
Lubang tanaman						500
1	100					
3	250	100	150	100		
5	250	100	150	100		
8	250	200	350	250	20	
12	500	200	350	250		
16	500	200	500	500	30	
20	500	200	500	500		
24	500	200	750	500	50	
28	750	300	1.000	750		
32	750	300	1.000	750		

*.) Setelah tanam di lapangan

Pemupukan Tanaman Menghasilkan (TM)

- Sasaran pemupukan : 4 T (Tepat jenis, dosis, waktu dan metode)
- Dosis pupuk ditentukan berdasarkan umur tanaman, hasil analisa daun, jenis tanah, produksi tanaman, hasil percobaan dan kondisi visual tanaman.

Tabel 8. Standar dosis pemupukan tanaman menghasilkan (TM)
pada tanah gambut :

Kelompok Umur (Tahun)	Dosis Pupuk (kg/pohon/tahun)				
	Urea	Rock Phosphate	MOP (KCl)	Dolomit	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

Pada tanah mineral :

Kelompok Umur (Tahun)	Dosis Pupuk (gram/pohon)				Jumlah
	Urea	SP-36	MOP (KCl)	Kieserite	
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

Cara Pemupukan

- Pemupukan dilakukan dengan sistem tebar dan sistem benam (Pocket)
- Pada sistem tebar, pupuk ditebarkan di piringan pada jarak 0,5 meter hingga pinggir piringan pada tanaman muda, dan pada jarak 1 – 2,4 meter pada tanaman dewasa.
- Pada sistem pocket, pupuk diberikan pada 4 – 6 lubang pada piringan disekeliling pohon. Kemudian lubang

ditutup kembali. Sistem pocket disarankan pada areal rendah, areal perengan ataupun pada tanah pasiran yang mudah tercuci/tererosi.

- Pada tapak kuda, 75 % pupuk diberikan pada areal dekat tebing. Untuk mengurangi pencucian, pupuk ini sebaiknya diaplikasikan dengan sistem pocket.

C. Pemangkasan Daun

Pemangkasan/penunasan adalah pembuangan daun-daun tua atau yang tidak produktif pada tanaman kelapa sawit. Tujuan pemangkasan adalah sebagai berikut:

- Memperbaiki sirkulasi udara disekitar tanaman sehingga dapat membantu proses penyerbukan secara alami.
- Mengurangi penghalangan pembesaran buah dan kehilangan brondolan buah terjepit pada pelepah daun.
- Membantu dan memudahkan pada waktu panen.
- Mengurangi perkembangan epifit daun.
- Agar proses metabolisme tanaman berjalan lancar, terutama proses fotosintesis dan respirasi.
- Pemangkasan dilakukan 6 bulan sekali untuk tanaman belum menghasilkan dan 8 bulan sekali untuk tanaman menghasilkan.

Macam-macam pemangkasan :

- Pemangkasan pasir, yaitu pemangkasan yang dilakukan terhadap tanaman yang berumur 16 – 20 bulan dengan maksud untuk membuang daun-daun kering dan buah-buah pertama yang busuk. Alat yang digunakan adalah jenis linggis bermata lebar dan tajam yang disebut dodos.
- Pemangkasan produksi, yaitu pemangkasan yang dilakukan pada umur 20 – 28 bulan dengan memotong daun-daun tertentu sebagai persiapan pelaksanaan panen. Daun yang dipangkas adalah songgo dua (yaitu daun yang

tumbuhnya saling menumpuk satu sama lain), juga buah-buah yang busuk. Alat yang digunakan adalah dodos seperti pada pemangkasan pasir.

- Pemangkasan pemeliharaan, adalah pemangkasan yang dilakukan setelah tanaman berproduksi dengan maksud membuang daun-daun songgo dua sehingga setiap saat pada pokok hanya terdapat daun sejumlah 28 – 54 helai. Sisa daun pada pemangkasan ini harus sependek mungkin (mepet), agar tidak mengganggu dalam pelaksanaan panen.

D. Kastrasi

Kastrasi adalah pemotongan atau pembuangan secara menyeluruh bunga jantan maupun bunga betina sebelum areal tersebut dipolinasi. Kastrasi dilakukan sejak tanaman mengeluarkan bunga yang pertama (umur 12 bulan setelah tanam) sampai tanaman berumur 33 bulan atau selambat-lambatnya 6 bulan sebelum panen pertama. Kastrasi bertujuan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan menghilangkan sumber infeksi hama dan penyakit. Kastrasi dilakukan 1 bulan sekali atau sebanyak 10-12 kali selama masa TBM (tanaman belum menghasilkan).

BAB 6

Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman adalah adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti serangan beberapa jenis hama, penyakit dan gangguan dari gulma. OPT tersebut baik langsung maupun secara tidak langsung sering menyebabkan penurunan produksi yang cukup berarti.

Jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit yang harus mendapat perhatian lebih selama perkembangan kelapa sawit, mengingat potensinya yang besar dalam menimbulkan kerusakan maupun kerugian adalah , kumbang pemakan daun bibit kelapa sawit *Apogonia sp.* dan kumbang *Adoretus sp.*, ulat api *Setothosea asigna V. Eecke*, *Setora nitens Walker*, *Darna trima*, *Darna diducta*, *Darna bradleyi*, *Oryctes rhinoceros L.*, ulat *Tiratabaha sp.*, *Valanga nigricornis Burm.*, ulat *Amathusia phidipus L.*, dan ulat kantong *Mahasena corbetti Tams.*, *Thosea vetusta Walker*, tikus *Rattus rattus tiomanicus*, *R.r. argentiventer*, *R.r. diardii* dan *R.r. exulans*, sedangkan jenis-jenis penyakit adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan *Ganoderma spp.*, penyakit antraknosa, yang disebabkan oleh *Botryodiplodia palmarum*, *Glomerella cingulata*, *Melanconium elaeidis*, penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Culvularia eragrostidis*, *Drechslera halodes*, dan *Cochiobolus carbonus*.

Uraian Jenis-jenis hama dan Penyakit di Pertanaman Kelapa Sawit (Lubis, 1992 dan Widarto, H.T., 2007) adalah :

- 1). *Apogonia* sp (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Melolontinae*) dan
- 2). *Adorectus* sp. (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Rutelinae*)
keduanya kumbang ini menyerang daun tanaman di pembibitan maupun tanaman yang baru ditanam di lapangan. Kumbang *Adorectus* sp. berwarna coklat dengan bercak putih dan panjangnya 1,5 cm, sedangkan pada kumbang *Apogonia* sp. ukurannya lebih pendek panjangnya 1,2 cm. Siklus hidupnya 3,5 bulan. Telur diletakkan didalam tanah dan ulatnya memakan rumput yang ada dipermukaan tanah. Kumbang *Adorectus* menyerang bagian tengah daun sedangkan kumbang *Apogonia* menyerang dari bagian tepi daun. Tanaman kelapa sawit yang terserang pada umumnya kelihatan kurus, mengering seperti terbakar. Jika pada setiap tanaman dijumpai 5 – 10 ekor *Adorectus* sp atau 10 – 20 ekor *Apogonia* kondisi ini sudah dianggap serangannya adalah berat.
- 3) Kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* L., termasuk ordo *Coleoptera*, Familia *Scarabaeidae*. Stadia yang mengganggu tanaman dari kumbang ini adalah stadia dewasanya (imago). Kumbang ini panjang 4 cm berwarna coklat tua dan kepalanya terdapat tanduk atau cula. Kumbang ini terbang dari sarang tempat meletakkan telurnya. Sarangnya merupakan kayu lapuk, kompos, batang kelapa atau kelapa sawit membusuk yang lembab. Larvanya (uret) berwarna putih, silindris, gemuk, berkerut-kerut, agak melengkung. Pupanya berwarna coklat kekuningan. Siklus hidupnya berlangsung 8 – 11 bulan yaitu stadia telur 9 – 14 hari, lindi 106 –141 hari, pupa 18 -23 hari, praimago 15 – 20 hari dan imago 90 – 138 hari. Bila kumbang menyerang pada tanaman muda yang

berumur 2 – 3 tahun dengan cara membuat lubang pada pangkal pelepah daun muda terutama pada daun pupus. Kumbang akan bertahan didalam sampai menemukan pupus. Gigitan kumbang menyebabkan pupus daun terpotong.



Gambar 21. Kumbang tanduk (*Oryctes* sp. dan lundil)

Berbagai cara pengendalian *O. rhinoceros* telah dilakukan dengan sanitasi, kimiawi, menyebarkan cendawan *Metarrhizium anisopliae*, *Baculovirus* dan feromon. Rekomendasi pengendalian *O. rhinoceros* :

- a) di areal replanting dengan memasang satu sachet feromon per 2 hektar; pengambilan lundil secara langsung dan aplikasi *Metarrhizium anisopliae* pada tumpukan batang kelapa sawit dengan dengan dosis 1 kg per batang;
- b) di mulsa tandan kosong kelapa sawit dengan mengambil secara langsung lundil *O. rhinoceros* dan , menaburkan cendawan *Metarrhizium anisopliae* dengan dosis 20 gram/m² dan pemasangan feromon satu sachet per 2 hektar pertanaman kelapa sawit,
- c) menyebarkan cendawan *Metarrhizium anisopliae* di tempat "breeding place" lainnya, diharapkan

cendawan ini dapat menginfeksi lindi *Oryctes* sp., hingga urat tersebut mati dan tidak dapat berkembang menjadi kumbang. Dosis yang direkomendasikan 20 gram /m².

- d) melepaskan kumbang yang telah diinfeksi dengan *Baculovirus*, dimaksudkan agar kumbang tersebut bertemu dengan kumbang yang telah terinfeksi virus sehingga kumbang yang lainnya tertular virus dan kumbang *Oryctes* sp akan mati.
 - e). memayang feromon satu sachet per 2 hektar untuk areal pertanaman kelapa sawit, sehingga kumbang tertarik oleh feromon dan terperangkap hingga mati.
- 4). *Tirathaba rufinens* Walker, termasuk ordo Lepidoptera, Familia Galleriidae. Stadia ulat dari hama ini menyerang bunga dan buah muda pada tandan, terutama pada tanaman muda yang mulai menghasilkan buah. Ulat dewasa panjangnya 27 mm berwarna coklat muda mengkilat dan berbulu (berambut) panjang. Kepompong berada pada cocon dari benang sutera yang terbalut dari sisa-sisa makanan. Kupu- kupunya berwarna coklat kehijauan dengan rentangan sayap 25 mm. Ulat ini merusak buah yang muda dengan cara menggerak buah sampai ke dalam, menyebabkan buah muda gugur. Siklus hidupnya satu bulan terdiri atas stadia telur 4 hari, stadia ulat 16 hari (5 instar) dan stadia kepompong 10 hari.
 - 5). *Valanga nigricornis* Murmeister (*Orthoptera, Acrididae*). Belalang ini menyerang daun terutama di pembibitan dan tanaman muda di lapangan. Bentuk dan warnanya beragam ada yang kekuningan sampai berwarna coklat. Siklus hidupnya cukup lama yaitu 4 – 6 bulan, terdiri dari 4 – 5 minggu stadia telur, 2 – 3 bulan stadia nimfa (6 instar) dan dewasa 1 bulan.

- 6). *Amathusia phidippus* L. (Lepidoptera, Amathussidae). Stadia yang berbahaya adalah ulatnya yang memakan daun, terutama pada tanaman muda. Ulatnya berwarna hijau dan panjangnya dapat mencapai 90 cm dan berbulu lebat. Kepompongnya berwarna hijau kekuningan dan panjangnya 40–50 mm. Siklus hidupnya 2 bulan yaitu 8 hari masa penetasan telur, 40 hari stadia ulat dan pupa 12 hari.
- 7). *Darna trima* Moore (Lepidoptera, Limacodidae). Ulat hama ini menyerang daun terutama pada tanaman muda, kadang juga dijumpai pada tanaman dewasa, ukuran ulat dewasa dengan panjang 13 – 15 mm dan warnanya kecoklatan. Siklus hidup berlangsung sekitar 48 hari yakni stadia telur 3 – 5 hari, stadia ulat 26 – 33 hari (7 instar) dan masa pupa 10 – 14 hari. Meskipun daya konsumsi ulat hanya 30 cm namun bila populasi padat dapat menimbulkan kerusakan berat.
- 8). *Setothosea asigna* V. eecke (Lepidoptera, Limacodidae). Ulat hama ini menyerang daun nomor 9 – 25, panjangnya mencapai 35 mm. Siklus hidupnya lebih 3 bulan yakni masa penetasan telur 6 – 8 hari, stadia ulat berlangsung 50 hari (8 – 9) instar dan masa pupa 40 hari. Ulat ini sangat rakus, mampu mengkonsumsi daun seluas 300 – 500 cm. Tingkat populasi 5 – 10 ulat per pelepah merupakan populasi kritis.
- 9). *Setora nitens* Walker (Lepidoptera, Limacodidae). Ulat hama ini menyerang tanaman yang belum dan sudah menghasilkan terutama pada umur 2 – 8 tahun. Ulat dewasa panjangnya mencapai 40 mm. Siklus hidupnya sekitar 2 bulan dengan masa penetasan 6 hari, stadia larva berlangsung 30 hari (8-9 instar) dan masa pupa 23 hari. Tingkat populasi kritis pada pelepah daun ke 17 pada tanaman muda dan pada pelepah 25 pada tanaman dewasa masing-masing 5 dan 8-10 ekor/pelepah.



Gambar 22. Hama *Setora nitens* Walker (Lepidoptera, Limacodidae).

- 10). *Thosea vetusta* Walker : Ulatnya menyerang daun terutama pada tanaman muda dengan kemampuan mengkonsumsi daun yang tinggi mencapai 200 cm. Kupu-kupu jantan berwarna coklat dengan garis miring putih pada sayap depannya. Sayap depan kupu-kupu betina terbagi dua yaitu bagian tepi berwarna coklat dan dibagian tengah (proximal) lebih pucat, terdapat noktah (spot). Ulatnya sangat pipih dapat mencapai panjang 28 mm, berwarna hijau pucat dengan bergaris ditengah punggungnya berwarna kuning dan biru. Siklus hidupnya selama 80 hari terdiri atas masa telur 6 hari, larva 50 hari dan pupa 25 hari. Ulat kerkepompong pada pangkal anak daun.
- 11). *Mahasena corbetti* Tams: ulat hama ini menyerang daun. Kupu-kupu betina tetap berbentuk ulat tidak bersayap dan tetap berada dalam kantongnya. Ulat tinggal dalam kantongnya yang terbuat dari potongan daun yang direkat dengan benang sutera. Besar kantongnya mencapai 30 mm. Kupu-kupu betina meletakkan telur dalam kantongannya sebanyak 200 – 300 butir. Ulat muda mengeluarkan benang sutera yang panjang dimana ulat ini

dapat bergantung dan tertiuip angin akan disebarakan ke daun lainnya. Siklus hidup sekitar empat bulan yaitu : 16 hari stadia telur, 80 hari stadia ulat dan 30 hari untuk berkepompong dikantongnya.

Pengendalian terpadu terhadap ulat pemakan daun kelapa sawit:

- a). Melaksanakan monitoring populasi hama, sehingga dapat diketahui kehadiran hama secara dini. Selanjutnya dibuat peta yang jelas dan rinci jenis keberadaannya hama di areal pertanaman kelapa sawit. Juga diamati populasi serangga parasitoid dan predator, data-data musuh alami dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam melakukan pengendalian hama tersebut.
- b). Melaksanakan pengendalian pada ulat-ulat yang populasinya kritis, dengan menggunakan virus atau *Bacillus thuringiensis*. Pengendalian ulat api dapat dilakukan dengan mengkombinasikan virus dan predator *Eocanthecona furcellata*. Untuk kepompong dikendalikan dengan jamur *Cordyceps militaris*.
- c). Melepaskan musuh alami (serangga parasitoid dan predator) serta menyebarkan inokulum jamur *C. militaris* pada areal pertanaman kelapa sawit yang tidak ditemukan musuh alami ulat pemakan daun kelapa sawit.

Jenis-jenis musuh alami pada ulat pemakan daun tanaman kelapa sawit adalah :

Parasitoid utama hama pemakan daun kelapa sawit ditemukan 33 spesies parasitoid, 11 spesies hiperparasitoid, 11 spesies predator dan entomopatogen seperti virus, jamur dan bakteri. Menurut Sipayung, A., Desmier de Chenon, R. dan A. Djamin (1986) telah diinventarisasi parastoid pemangsa hama pemakan daun kelapa sawit yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 9. Jenis jenis parasitoid pemangsa hama pemakan daun kelapa sawit.

Famili/Genera	Stadium	Spesies
Trichogrammatidae	Telur	<i>Setora nitens</i> , <i>Sasigna</i>
Eulophidae	Ulat	<i>Darna trima</i>
Platygaster		
Chalcididae	Pupa	<i>Amathusia phidippus</i>
Brachymetia sp		
Eulophidae		
Ichneumonidae	Ulat	<i>Setora nitens</i>
Spinaria spinator		
Ichneumonidae	Ulat	<i>Setora nitens</i> , <i>Sasigna</i> , <i>Thosca brura</i>
Chlorocryptus		<i>Thosca vetusta</i> , <i>Seneca pallida</i>
Coeretus		
Ichneumonidae	Pupa	<i>Tirathaba rufivena</i>
<i>Ventura palmariis</i> W		
Braconidae	Ulat	<i>Darna trima</i> , <i>Maharesa corbeti</i>
<i>Apanteles</i> sp		
Braconidae	Ulat	<i>Setora nitens</i> , <i>Sasigna</i> , <i>Birhamula chara</i>
<i>Fomicia ceylonica</i> W		
Braconidae	Ulat	<i>Melisa</i> , <i>Crematospirche</i>
<i>Apanteles menziesi</i> N.		
Braconidae	Ulat	<i>Tirathaba rufivena</i>
<i>A. tirathabae</i> W.		
Tachinidae	Ulat	<i>Setora nitens</i> , <i>Sasigna</i> , <i>Birhamula chara</i>
<i>Chacoronita javana</i>		
Tachinidae	Ulat	<i>Maharesa corbeti</i>
<i>E. equatorialis</i> T		
Tachinidae	Ulat	<i>Dasychna horfieldi</i>
<i>C. sinatraensis</i> T		
Bombyliidae	Ulat	<i>Darna trima</i> , <i>Birhamula chara</i>
<i>Systopus roepkei</i>		

Sumber: Siparyung A, Desmier de Chalon, R dan A.Djanin (1986)

Beberapa hama Vertebrata pada tanaman kelapa sawit :

1. Jenis tikus yang paling sering dijumpai di perkebunan kelapa sawit adalah tikus belukan (*Rattus tiomanicus*). Jenis lain yang sering dijumpai adalah tikus sawah (*Rattus argentiventer*), tikus huma (*Rattus exulans*), tikus rumah (*Rattus diardi*) dan tikus ini menyerang tanaman kelapa sawit pada semua umur, mulai dari pembibitan hingga tanaman menghasilkan. Di pembibitan tikus menyerang

bagian pucuk, sedangkan pada tanaman yang menghasilkan menyerang buah mentah dan buah yang sudah masak. Jika menyerang titik tumbuh dapat menyebabkan kematian tanaman. Kerugian yang ditimbulkan dapat menyebabkan kematian tanaman muda sebesar 20 %, sedangkan pada tanaman menghasilkan menyebabkan penurunan produksi sebesar 20 % dan akibat luka bekas gigitan tikus akan menurunkan kualitas mutu minyak sawit.

2. Babi hutan: hewan ini sebagai hama yang penting pada perkebunan kelapa sawit yang arealnya berbatasan dengan hutan atau alang-alang. Cara penyerangannya dengan membongkar atau mencabut tanaman, selanjutnya memakan umbut tanaman sawit, bila terjangkau kadang-kadang makan buah kelapa sawit.
3. Gajah : hewan ini merusak tanaman kelapa sawit dengan mencabut tanaman kelapa sawit dan memakan umbutnya.

Uraian jenis-jenis penyakit pada tanaman kelapa sawit :

1. Penyakit busuk akar. Penyebab penyakit ini disebabkan oleh beberapa jenis jamur yaitu *Rhizoctonia*, *Phytlum* dan *Fusarium*. Gejala serangan pada daun : daun kusam, berwarna hijau pucat dan layu, selanjutnya menjadi kekuningan mulai dari ujung daun dan akhirnya nekrosis dengan warna gelap kecoklatan. Sedangkan gejala serangan pada akar: jaringan-jaringan didalam akar busuk, berwarna kuning kecoklatan. Penyakit ini biasanya menyerang tanaman kelapa sawit berumur 3 – 7 tahun. Kerusakan berat menyebabkan kematian bibit.
2. Penyakit antraknosa. Penyebab penyakit ini adalah jamur *Botryodiplolodia spp*, *Melaconium elaedis* dan *Gromerella cingulata*. Gejala serangan : penyakit ini terutama menyerang bibit pada umur 2 bulan, kadang -

kadang dijumpai bersamaan dengan gejala layu pada bibit tanaman yang baru dipindah ke lapangan. Gejala serangan dapat dilihat pada bagian tengah atau ujung daun, berupa bintik terang, kemudian bintik terang yang selanjutnya melebar dan daun menjadi kuning dan cokelat kegelapan.

3. Penyakit Bercak daun. Penyebab penyakit ini disebabkan jamur *Curvularia eragrostidis* dan *Drechslera halodes*. Jamur menyerang daun pucuk yang belum membuka atau dua daun termuda yang sudah membuka. Gejala awal bercak bulat, kecil-kecil berwarna kuning tembus cahaya, bercak yang membesar bentuknya tetap bulat, warnanya berubah menjadi kecoklatan, dan umumnya dikelilingi halo jingga kekuningan.
4. Penyakit busuk daun. Penyebab penyakit ini adalah jamur *Corticium solani* (bentuk aseksualnya disebut jamur *Rhizoctonia solani*). Gejala serangan terlihat bercak yang tidak teratur pada daun tombak, kemudian serangan meluas ke daun-daun yang lebih tua. Luka berwarna cokelat, bagian luarnya luarnya berwarna kuning keputihan.
5. Penyakit karat daun. Penyebab penyakit ini adalah ganggang *Cephaleuros* kotor dan berwarna kemerahan.
6. Penyakit busuk pangkal pupus (*Spear base rot*). Penyebab penyakit adalah gabungan beberapa jenis mikroba yaitu : *Erwinia*, *Penicilium*, *Phytophthora*, *Marasmius*, *Pestalotiopsis*, *Fusarium* dan *Curvularia*. Gejala serangan terlihat daun pupus dan daun muda lainnya menguning, selanjutnya daun-daun tersebut mulai miring dan pangkalnya patah. Jaringan di pangkal pupus membusuk, berair dan berbau busuk. Pembusukan berlanjut ke sekitar titik tumbuh. Pada tingkat akhir hampir seluruh sisa pelepah mengering. Jika titik tumbuh tidak terserang, tanaman akan menghasilkan daun-daun baru.

7. Penyakit busuk pangkal batang (BPB). Penyebab penyakit ini adalah jamur *Ganoderma boninense*, suatu jamur tanah yang bersifat saprofitik. Penyakit BPB dapat menyerang tanaman mulai dari bibit hingga tanaman tua, tetapi gejala penyakit biasanya baru terlihat setelah bibit ditanam di kebun. Gejala serangan pada tanaman belum menghasilkan terlihat daun menguning dan mengering serta nekrosis dari pelepah bawah terus ke pelepah atas, terjadi pembusukan pada pangkal batang, tanaman mengering dan mati.

Sedangkan gejala pada tanaman menghasilkan adalah daun menguning pucat diikuti dengan akumulasi daun tombak. Pelepah daun bagian bawah menggantung dan bagian tengah tanaman kelapa sawit membusuk kadang-kadang diikuti tumbuhnya tubuh buah *Ganoderma*; tanaman kelapa sawit tumbang dan batang di bagian bawah telah membusuk.

8. Penyakit busuk tandan *Marasmius*. Penyebab penyakit adalah jamur *Marasmius palmivorus*. Gejala awal ditandai adanya rizomorf jamur. Serangan dimulai pada tandan terbawah, biasanya menyerang buah berumur 2 – 4 bulan, kadang-kadang tandan dan bunga juga diserang. Tandan yang terserang rusak dan membusuk, buah yang sakit menjadi busuk dan berwarna kecokelatan. Hal ini menyebabkan naiknya kadar asam lemak bebas dalam minyak yang dihasilkan.

Pengambilan keputusan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) kelapa sawit harus memperhatikan beberapa aspek sebagai berikut:

- 1. Aspek ekologi : pengambilan keputusan hendaknya mempertimbangkan dinamika populasi OPT dan musuh alami yang ada pada areal pertanaman kelapa sawit, dikaitkan dengan kondisi lingkungan dan iklim setempat.

2. Aspek teknis : pengambilan keputusan hendaknya mempertimbangkan ketersediaan teknologi yang sederhana, mudah, murah dan ramah lingkungan.
3. Aspek ekonomi : konsekuensi biaya akibat keputusan pengendalian yang diambil diupayakan murah dan lebih kecil dari nilai komoditi yang akan diselamatkan.
4. Aspek keamanan : keputusan pengendalian yang diambil seharusnya tidak menimbulkan ancaman terhadap pangan, kesehatan manusia dan memperhatikan criteria-kriteria yang tercantum pada HACCP.
5. Aspek sosial – budaya : keputusan pengendalian yang diambil bersama-sama masyarakat dengan mempertimbangkan kebiasaan dan budaya setempat sehingga menghasilkan pengendalian yang efektif.

BAHAN BACAAN

- Djudawi, S.D. 2006. Pedoman Pengendalian OPT Tanaman Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jack).Direktorat Jenderal Perkebunan.Jakarta.51 hal.
- Hill,Dennis S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press.,746 p.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Crop in Indonesia. P.T.Ichtiar Baru –van Hoeve, Jakarta. P.85.
- Lubis, A,U. 1992.Kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan,Marihat-Bandar Kuala.435 hal
- Pahan, I.2010. Panduan lengkap Kelapa sawit. Managemen Agribisnis dari hulu hingga hilir.Penebar Swadaya, Jakarta. 403 hal.
- Purba, R.Y., Susanto, A., Sudharto, P. 2005. Serangga Hama Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 29 hal.

- Rubianti, E. 2009. Pedoman identifikasi organism pengganggu tumbuhan (OPT) perkebunan. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Departemen Pertanian. 109 hal.
- Sudarto, P; Agus Susanto; Roletha Y. Purba dan Bambang Dradjad. 2010. Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Pada Kelapa Sawit: Siap Pakai dan Ramah Lingkungan. Hal: 15 – 16. iopri@idola.net.id.
- Susanto, A., Sudarto, P., dan Roletha Y. Purba. 2005 Hama-hama Vertebrata Kelapa Sawit Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 19 hal.
- Susanto, A., Sudarto, P., dan Roletha Y. Purba. 2005 Penyakit-Penyakit Eksotis Pada Kelapa Sawit Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 20 hal.
- Sipayung, A., Desmier de Chenon, R dan A. Djamin (1986). Hama perkebunan kelapa sawit didaerah pengembangan dan musuh alaminya.
- Widarto, H.T. 2007. Buku Operasional Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kelapa Sawit. Direktorat Perlindungan Perkebunan. Dirjenbun. Departemen Pertanian. 12 hal.