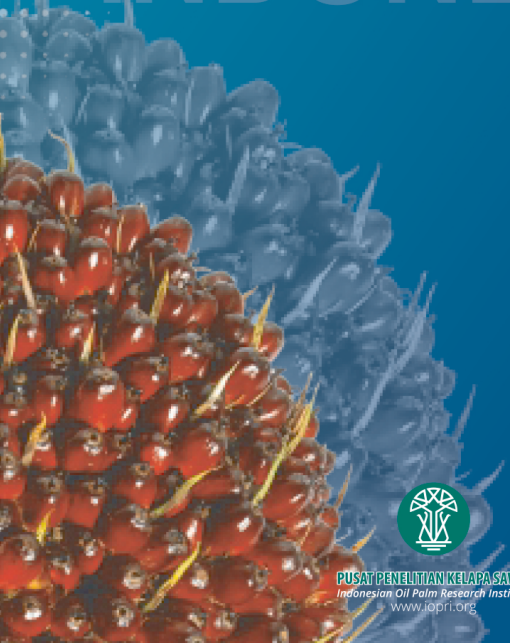
BUKU SAKU PINTAR

PETANI SAWIT INDONESIA



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT
Indonesian Oil Palm Research Institute
www.iopri.org

EXTENSION

BUKU SAKU PINTAR
PETANI SAWIT INDONESIA

Penyusun
Suroso Rahutomo
Iput Pradiko
Rana Farrasati
Muhdan Syarovy
Christopher R. Donough
Hendra Sugianto
Patricio Grassini

Desain/Tata Letak
Iput Pradiko
Muhdan Syarovy

Copyright@2023
The Board of Regents of the University of Nebraska on behalf of the Nebraska Extension. All rights reserved.
Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, foto, mikrofilm, dan sebagainya.

Diterbitkan atas kerjasama:

Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Indonesian Oil Palm Research Institute

EXTENSION
University of Nebraska-Lincoln

ISBN:

Kata Pengantar

Universitas Nebraska-Lincoln (UNL) dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) menginisiasi program intensifikasi berkelanjutan pada lahan kelapa sawit yang saat ini sudah ada (existing) yang difokuskan untuk petani swadaya di Indonesia. Dalam program ini, UNL juga menggandeng mitra lain yaitu dari Badan Penelitian & Pengembangan Pertanian Indonesia (IAARD) yang saat ini dikenal dengan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), organisasi non-pemerintah lokal (LSM), dan Universitas Wageningen (WUR).

Implementasi program ini menunjukkan hasil yang cukup mengesankan dan menunjukkan potensi peningkatan hasil panen yang luar biasa melalui proses intensifikasi pada lahan-lahan yang saat ini telah ditanami kelapa sawit. Sebagai informasi, produktivitas kelapa sawit pada lahan milik petani swadaya di lokasi studi percontohan kurang dari setengah hasil yang seharusnya dapat dicapai dengan praktik budidaya yang tepat. Kondisi ini tentunya menjadi tantangan sekaligus kesempatan bagi petani kecil dan bagi Indonesia untuk memproduksi lebih banyak minyak sawit di area perkebunan yang ada. Tidak kalah penting, implementasi program ini juga diharapkan akan meningkatkan pendapatan para petani swadaya. Buku saku ini menjelaskan apa yang sekarang dapat dilakukan para petani untuk meningkatkan hasil dan keuntungan dari kebun yang dikelolanya.

Dalam buku saku ini, peneliti UNL dan PPKS dengan senang hati memberikan informasi sederhana dan konkret tentang praktik manajemen terbaik atau *Best Management Practice* (BMP) untuk para pekebun kecil. Buku saku ini mencakup rekomendasi untuk pemberian nutrisi tanaman yang lebih tepat; pengendalian gulma dan hama; pemangkasan dan pengaturan pelepah yang lebih baik; dan metode panen yang tepat. Informasi ini didasarkan pada penelitian-penelitian terbaik dan keahlian dari peneliti UNL dan PPKS.

Buku saku ini akan membantu pekebun atau petani kelapa sawit di nusantara untuk mengadopsi BMP yang tepat untuk lahan mereka. Selain itu, buku saku ini tentunya diharapkan dapat meningkatkan produksi dan laba para pekebun kecil.

Dr. M. Edwin S. Lubis
Head of IOPRI

Prof. Patricio Grassini
University Nebraska-Lincoln

Daftar Isi

BAB 1. PRAKTIK MANAJEMEN TERBAIK (BMP) UNTUK INTENSIFIKASI HASIL 15
1.1 Pendahuluan 16
1.2 BMP - Pemanenan dan Pengambilan Hasil 17
1.3 BMP - Pembuatan Produksi 17
1.4 Biaya Implementasi BMP 18

BAB 2. BMP 1 - PANEN 21
2.1 Apa itu tandan masak? 22
2.2 Berapa frekuensi panen yang ideal? 22
2.3 Mengapa produksi TBS lebih tinggi jika dipanen lebih sering? 23
2.4 Alat dan Perlengkapan 24
2.5 Langkah-Langkah Kerja 26
2.6 Pencatatan - Langkah Tambahan 26

BAB 3. BMP 1A - PENGENDALIAN GULMA DI BATANG 29
3.1 Jenis Tumbuhan yang Harus Dibuang? 30
3.2 Pakis Kecil Diperbolehkan - Asal Tidak Mengganggu Panen 31
3.3 Tumbuhan di Batang Sawit Tidak Boleh Menghalangi Panen 31
3.4 Pruning Dilakukan Semepet Mungkin 32
3.5 Bagaimana Cara Melakukan Pengendalian Gulma di Batang? 33

BAB 4. BMP 2 - PRUNING 35
4.1 Mengapa Penting Menjaga Jumlah Pelepah yang Optimal? 37
4.2 Berapa Jumlah Pelepah yang Optimal? 37
4.3 Apa yang Terjadi Jika Jumlah Pelepah Hijau Optimum Tidak Tercapai (Kurang/ Berlebih)? 38
4.4 Kapan Pruning Harus Dilakukan? 40
4.5 Alat dan Perlengkapan 40
4.6 Langkah-Langkah Kerja 41

BAB 5. BMP 3 - PENYUSUNAN PELEPAH 43
5.1 Bagaimana Pelepah Pruningan Disusun? 44
5.2 Apa Manfaat dari Penyusunan Pelepah yang Benar? 45
5.3 Alat untuk Penyusunan Pelepah 48
5.4 Langkah-Langkah Kerja 48

BAB 6. BMP 4 - APLIKASI PUPUK 51
6.1 Mengapa Kelapa Sawit Membutuhkan Unsur Hara? 52
6.2 Unsur Hara Apa yang Dibutuhkan Tanaman Kelapa Sawit? 53
6.3 Dapatkah Tanah Memenuhi Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit? 53
6.4 Pupuk Digunakan untuk Menambahkan Hara Jika Tanah Kekurangan Hara 54

BAB 7. BMP 4A - APLIKASI PUPUK: TEPAT JENIS - MEMILIH JENIS PUPUK YANG TEPAT YANG AKAN DIGUNAKAN 57
7.1 Unsur Hara Apa Saja yang Harus Diberikan? 58
7.2 Jenis-Jenis Pupuk 59
7.3 Jenis Pupuk Apa yang Lebih Tepat? 63

BAB 8. GEJALA DEFISIENSI HARA 67
8.1 Nitrogen (N) 68
8.1.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi N? 68
8.1.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi? 69
8.2 Fosfor (P) 70
8.2.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi P? 70
8.2.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi? 71
8.3 Kalium (K) 72
8.3.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi K? 72
8.3.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi? 75
8.4 Magnesium (Mg) 76
8.4.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi Mg? 76
8.4.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi? 77
8.5 Boron (B) 77
8.5.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi B? 77
8.5.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi? 80

BAB 9. BAHAN ORGANIK UNTUK APLIKASI DI LAPANGAN 83
9.1 Meningkatkan Kualitas dan Kesuburan Tanah dengan Menggunakan Bahan Organik 85
9.2 Janjangan Kosong (Jangkos) 85
9.2.1 Bagaimana Kandungan Unsur Hara Dalam Jangkos? 85
9.2.2 Berapa Banyak yang Harus Diaplikasikan? 86
9.2.3 Bagaimana Cara Aplikasinya? 86
9.2.4 Pedoman Dosis/Kuantitas 88
9.2.5 Frekuensi Aplikasi 88

BAB 10. BMP 4B - APLIKASI PUPUK: TEPAT DOSIS - BERAPA BANYAK PUPUK YANG HARUS DIPAKAI 91
10.1 Tanah Seperti “Tabungan Bank” Unsur Hara - Jaga Saldonya Tetap Positif! 92
10.2 Dosis Minimum Pupuk yang Harus Diaplikasikan 93
10.3 Hitung Berapa Banyak TBS yang Dikeluarkan dari Lapangan 94
10.4 Berapa Banyak Pupuk yang Harus Diberikan? 96
10.5 Berapa Dosis per Pokok (kg per pokok)? 99
10.6 Pastikan Dosis per Pokoknya Benar 99

BAB 11. BMP 4C - APLIKASI PUPUK: TEPAT WAKTU - KAPAN DAN SEBERAPA SERING MEMBERI PUPUK 105
11.1 Kapan Pupuk Harus Diberikan? 106

11.2 Kapan Pupuk TIDAK BOLEH Diberikan? 106
11.3 Seberapa Sering Pupuk Harus Diberikan? 108
11.4 Mengindari Interaksi Pupuk yang Negatif 109
11.5 Aplikasi Pupuk Setelah Pengendalian Gulma 109
11.6 Merencanakan Program Pemupukan Tahunan 110
11.7 Penyimpanan Pupuk dengan Benar Sebelum Aplikasi 111

BAB 12. BMP 4D - APLIKASI PUPUK: TEPAT TEMPAT - DIMANA DAN BAGAIMANA CARA MEMUPUK 113

BAB 13. BMP 5 - PENGELOLAAN TUMBUHAN PENUTUP TANAH 119
13.1 Kondisi Tumbuhan Penutup Tanah 120
13.2 Kondisi yang Tidak Diinginkan? 120
13.3 Kondisi yang Diharapkan? 121
13.4 Beberapa Gulma Umum di Kebun Sawit 122
13.5 Tindakan yang Direkomendasikan Untuk Pengelolaan Penutup Tanah 128
13.6 Catatan Penting Dalam Penggunaan Herbisida 128
13.7 Pelihara Kebersihan Pasar Pikul dan Piringan 131
13.8 Beberapa Rekomendasi Untuk Tindakan 132

BAB 14. BMP 6 - PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT 137
14.1 Kebun Normal, Sehat, dan Seimbang 138
14.2 Apa yang Dimaksud dengan Ledakan Hama dan Penyakit? 138
14.3 Apa Dampak Ledakan Terhadap Tanaman Kelapa Sawit dan Kebunnya? 139
14.4 Situasi atau Praktik Apa yang Menyebabkan Ledakan Hama/Wabah di Lapangan? 140
14.5 Menjaga Kondisi Lapangan & Kesehatan Sawit 141
14.6 Langkah-Langkah Tambahan untuk Mengelola Hama & Penyakit 141
14.7 Pentingnya Kerjasama Masyarakat Untuk Pengendalian Hama & Penyakit yang Efektif 142
14.8 Pertimbangan Penting Saat Menerapkan Tindakan Pengendalian, Terutama Penggunaan Pestisida 143

BAB 15. BMP 6A - HAMA UMUM DI KEBUN SAWIT MENGHASILKAN 149
15.1 Pemakan Daun - Ulat Api dan Ulat Kantong 151
15.1.1 Jenis Umum 151
15.1.2 Gejala Kerusakan 152
15.1.3 Musuh Alami 153
15.1.4 Tanaman Inang Lainnya 154
15.1.5 Pencegahan dan Pengendalian 155
15.2 Kumbang Tanduk 156
15.2.1 Tempat Berkembang Biak 157

15.2.2 Kerusakan yang Terjadi pada Pohon Kelapa Sawit, dan Gejala Kerusakannya 158
15.2.3 Tindakan Pengendalian 159
15.3 Ngengat Tandan Buah 160
15.3.1 Kerusakan yang Terjadi pada Pohon Kelapa Sawit, dan Gejala Kerusakannya 160
15.3.2 Musuh Alami 162
15.3.3 Tindakan Pencegahan dan Pengendalian 162
15.4 Tikus 163
15.4.1 Kerusakan yang Ditimbulkan 163
15.4.2 Musuh Alami 164
15.4.3 Tindakan Pengendalian 165

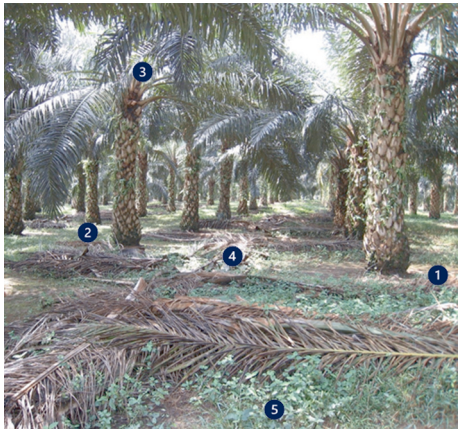
BAB 16. BMP 6B - PENYAKIT UMUM DI KEBUN SAWIT MENGHASILKAN 167
16.1 Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma boninense*) 168
16.1.1 Penyakit 168
16.1.2 Agen Penyebab Penyakit (Patogen) 168
16.1.3 Sumber Penyakit di Lapangan dan Cara Penyebarannya 169
16.1.4 Dampak dan Gejala Penyakit 170
16.1.5 Pencegahan dan Pengendalian 173
16.2 Busuk Tandan (*Marasmius*) 175
16.2.1 Penyakit dan Agen Penyebab 175
16.2.2 Kondisi yang Mendukung untuk Pembusukan Tandan 176
16.2.3 Pencegahan dan Pengendalian 177

BAB 17. BMP 7 - PENCATATAN 179
17.1 Mengapa Penting untuk Mengetahui Produksi TBS? 180
17.2 Bagaimana Cara Menakar Produktivitas TBS di Kebun? 180
17.3 Apa Aktivitas Utama Kebun yang Penting untuk Dicatat? 181
17.4 Bagaimana Catatan Aktivitas Kebun untuk Petani dan Kelompok Tani 182
17.5 Membuat Keputusan Berdasarkan Informasi Khusus/Spesifik 182
17.6 Buku Harian Petani GYGA 183
17.7 Apa Catatan Minimum yang Diperlukan? 183
17.8 Menggunakan Catatan Lapangan untuk Menghitung Hasil, Biaya Produksi, dan Laba Kotor 186
17.9 Catatan dan Aktivitas Ekstra yang Berguna untuk Meningkatkan Kinerja 189

BAB I.
PRAKTIK MANAJEMEN TERBAIK (BMP) UNTUK INTENSIFIKASI HASIL

1.1 Pendahuluan

Bagian ini merupakan bagian dari Buku Saku yang menjelaskan kunci praktik manajemen terbaik (BMP = *Best Management Practices*) bagi p e t a n i swadaya untuk meningkatkan dan mempertahankan produksi tandan buah segar (TBS) di kebun yang sudah berproduksi. BMP ini telah dikembangkan dan dievaluasi oleh para peneliti selama beberapa dekade melalui percobaan lapangan. Di bawah ini adalah foto contoh kebun sawit yang dikelola dengan baik dengan implementasi BMP yang baik.



Gambar 1.1. Kebun dengan implementasi BMP (1) Piringan yang bersih; (2) Pasar pikul yang bersih; (3) *Pruning* / pemangkasan pelepah yang bagus; (4) Penyusunan pelepah (hasil *pruning*) di tiga sisi tanaman kelapa sawit; (5) Memiliki penutup tanah yang cukup (Sumber: C Donough).

1.2 BMP - Pemanenan dan Pengambilan Hasil

Pemanenan yang sesuai BMP adalah pengambilan TBS yang siap dipanen. Dampak dari pemanenan sesuai BMP bisa sangat cepat dirasakan oleh petani swadaya. BMP pemanenan meliputi:

1. Pemanenan tepat waktu – rotasi panen yang lebih sering dapat dilakukan untuk memastikan hasil panen yang lebih tinggi dan kehilangan panen rendah.
2. Pruning tepat waktu – untuk menghindari terlalu banyak pelepah yang perlu dipotong pada saat panen.
3. Menjaga piringan tetap bersih – untuk memudahkan pengutipan brondolan.
4. Menjaga pasar pikul tetap bersih – untuk memudahkan pengangkutan TBS yang telah dipanen.

1.3 BMP - Pembuatan Produksi

BMP lainnya adalah untuk 'Pembuatan produksi' yaitu, menghasilkan TBS di masa depan dan mempertahankan produksi tinggi. Penerapan BMP 'Pembuatan produksi' akan dirasakan setidaknya 2-3 tahun ke depan. BMP ini meliputi:

1. Manajemen pemupukan yang baik – perlu dilakukan agar tanaman memiliki nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan yang baik dan berproduksi tinggi.

2. Pruning yang tepat – menghindari pruning berlebihan, sehingga terlalu sedikit pelepah yang tersisa untuk mendukung tanaman berproduksi tinggi.
3. Penyusunan pelepah hasil pruning – untuk melindungi tanah dengan menjaga kelembaban dan kesuburan tanah.
4. Pengelolaan gulma yang baik, melalui:
   a. Penerapan kebersihan piringan – agar beberapa jenis pupuk (urea, borat) dapat diaplikasikan,
   b. Pengendalian gulma di luar piringan – untuk meminimalkan persaingan dengan tanaman utama,
   c. Pengendalian gulma secara selektif – dengan cara menghindari pemberantasan gulma secara total untuk melindungi tanah di luar piringan,
   d. Pengendalian hama dan penyakit secara terpadu – untuk meminimalkan dampak negatif pada tanaman dan terjadinya kehilangan populasi / kematian pohon kelapa sawit.

1.4 Biaya Implementasi BMP

Biaya penerapan BMP tergantung pada kondisi lapangan yang ada. Biaya permulaan bisa tinggi jika kondisi lapangan buruk. Apalagi jika semua unsur BMP dilaksanakan sekaligus.

Berdasarkan penelitian lapangan penerapan BMP dalam Proyek Global Yield Gap Atlas (GYGA) di Indonesia, biaya penerapan BMP sekitar 5,5 juta per ha. Rincian biaya sebagai berikut:

- Panen (frekuensi dan hasil yang lebih tinggi) – 35%
- Pemupukan (bahan + aplikasi) – 55%
- Pemeliharaan lapangan (gulma, pemangkasan, dll) – 10%

Untuk menurunkan biaya, BMP dapat diterapkan secara bertahap. Namun demikian, jika ini dilakukan maka membutuhkan waktu yang lebih lama untuk merasakan dampak penerapan BMP. Dalam kasus seperti itu, akan lebih baik untuk menerapkan BMP 'Pemanenan' terlebih dahulu karena dampaknya dapat cepat dirasakan. Setelah dilakukan secara bertahap, selanjutnya BMP dapat diterapkan secara penuh. Biaya untuk mempertahankan kondisi standar tidak akan tinggi lagi, karena sebagian sudah dilakukan pada tahap awal. Apalagi rutinitas kerja direncanakan dengan baik dan diterapkan dengan benar dan konsisten. Biaya lanjutan yang akan tetap tinggi jika dibandingan sebelum penerapan BMP adalah:

- Pemupukan – perlu terus dilakukan untuk memberikan input yang dibutuhkan tanaman agar dapat berproduksi tinggi, dan
- Panen – untuk memastikan tandan buah segar dipanen dengan baik melalui pendekatan BMP ‘Pemanenan’.

BAB 2.
BMP 1 - PANEN

"Tujuan panen adalah untuk mengambil semua tandan matang dan semua brondolan dari kebun pada waktu panen"

2.1 Apa itu Tandan Masak?

Tandan dianggap masak ketika setidaknya ada satu brondolan yang lepas secara alami, yaitu minimal ada satu brondolan yang jatuh di piringan di bawah tandan tersebut. Jika tandan berwarna merah, namun tidak ada brondolan yang terlihat, maka tandan tersebut dianggap belum matang, jadi tidak boleh dipanen sampai rotasi panen berikutnya.

Gambar 2.1. Tandan panen dari kebun BMP
(Sumber: H. Sugianto).

2.2 Berapa Frekuensi Panen yang Ideal?

Frekuensi panen lebih tinggi, yaitu interval panen yang ebih pendek, akan memberikan produksi TBS yang lebih tinggi.

Idealnya, panen dilakukan setiap 10 hari sekali. Jumlah TBS yang dihasilkan per panen mungkin lebih rendah jika dibandingkan interval panen 15 atau 20 hari, namun akumulasi per bulan atau per tahun akan lebih tinggi.

2.3 Mengapa Produksi TBS Lebih Tinggi Jika Dipanen Lebih Sering?

Pertama, tandan matang, setelah membrondol, bisa membusuk setelah 3 minggu. Frekuensi panen yang lebih tinggi akan menekan jumlah buah yang busuk. Jadi, jika interval panennya 15-20 hari, maka ada tandan yang telah membusuk sebelum dipanen. Semakin panjang interval panen, semakin banyak tandan menjadi busuk.

Gambar 2.2. Brondolan yang tertinggal
(Sumber: C Donough).

Pada saat jumlah tandan sedikit, yaitu selama musim trek, interval panen bisa diperpanjang hingga 15 hari. Namun demikian, interval panen tidak boleh lebih dari 20 hari. Lagipula, pabrik

kelapa sawit akan menyortasi tandan yang terlalu masak dan brondolan busuk. Hal ini karena kualitas tandan dan brondolan busuk tersebut sangat rendah.

Kedua, ketika tandan mulai membrondol, jumlah brondolan yang lepas akan meningkat dengan cepat (Tabel 2.1). Jumlah brondolan yang lebih banyak akan memperlambat pemanenan. Selain itu, risiko brondolan tidak terkutip menjadi lebih tinggi. Semua brondolan yang tidak terkutip akan menjadi kerugian bagi petani. Brondolan yang tidak terkutip akan menjadi kentosan yang harus dikendalikan yang tentunya menambah pekerjaan dan biaya.

Ketiga, berat tandan juga menurun jika interval panen terlalu panjang (Tabel 2.1) karena jumlah brondolan meningkat dan kehilangan berat karena mengering setelah terlepas dari tandan. Meskipun semua brondolan dikutip, tetap saja berat tandannya lebih rendah jika dibandingkan dengan tandan yang brondolannya lebih sedikit lepas.

Tabel 2.1. Kaitan interval panen dengan brondolan dan berat tandan (berdasarkan pengalaman agronomis UNL)

Interval panen	7 hari	10 hari	15 hari
Jumlah brondolan per tandan	45	55	85
Jumlah brondolan per ha	60.000	70.000	100.000
Berat tandan rata-rata (kg)	20	19	18,5

2.4 Alat dan Perlengkapan

1. Dodos (Gambar 2.3A) – untuk pohon dengan ketinggian tandan sekitar 3 m dari permukaan tanah atau di atas kepala.
2. Egrek (Gambar 2.3B) – untuk pohon dengan ketinggian tandan > 3 m dari permukaan tanah.

3. Tojok (Gambar 2.3C) atau gancu (Gambar 2.3D) - untuk mengangkat / memuat tandan.
4. Garukan (Gambar 2.3E) & keranjang (Gambar 2.3F) – untuk mengumpulkan brondolan.
5. Kapak (Gambar 2.3G) atau parang (Gambar 2.3H) – untuk memotong tangkai tandan.
6. Angkong (Gambar 2.3I) – untuk membawa tandan dan brondolan ke tempat pengumpulan hasil (TPH).

Gambar 2.3. Alat dan kelengkapan panen

2.5 Langkah-Langkah Kerja

1. **Langkah 1.** Periksa tandan masak di setiap pokok.
2. **Langkah 2.** Untuk **pohon yang pendek** atau muda panen dilakukan menggunakan dodos. Potong tandan matang tanpa memotong pelepah di bawahnya. **Pohon tinggi atau lebih tua** dimana panen dilakukan menggunakan egrek. Potong pelepah yang menopang tandan masak, dan potong buahnya.
3. **Langkah 3.** Susun pelepah di tempat rumpukan pelepah (gawangan mati dan antar pokok).
4. **Langkah 4.** Kumpulkan semua brondolan di dekat tandan yang telah dipanen.
5. **Langkah 5.** Pastikan semua tandan matang terpanen di lahan tersebut.
6. **Langkah 6.** Angkut semua tandan panen berserta brondolannya dengan angkong ke tempat pengumpulan hasil (TPH).

2.6 Pencatatan - Langkah Tambahan

1. **Langkah 7.** Di TPH - hitung jumlah tandan panen, dicatat berserta tanggal panennya di buku pencatatan hasil panen.
2. **Langkah 8.**
   a. Jika buah dijual ke pengepul/tengkulak, catat tanggal pengambilan. Jika pengepul menimbang buahnya, catat berat tandan. Idealnya, minta catatan dari pengepul untuk total berat dan tanggal pengambilannya.

   b. Jika buah anda dikirim langsung ke p a b r i k simpan slip timbangan tersebut yang berisi tanggal dan berat tandan. Selanjutnya pindahkan data berat tandan dan tanggal penimbangan ke buku pencatatan produksi anda.

Nilai perekaman data

Data jumlah tandan, berat tandan total, dan tanggal panen dan pengumpulan, akan berguna untuk memantau dan menunjukkan produktivitas (dan keuntungan) lahan/kebun anda (lihat Bab 17 BMP # 7 Pencatatan).

BAB 3.
BMP 1A - PENGENDALIAN GULMA DI BATANG

"Tujuan dari pengendalian gulma di batang adalah untuk membuang tumbuhan tertentu yang tumbuh pada bahan organik yang terperangkap di ketiak pelepah pruningan yang akan mengganggu panen jika tidak dibuang".

Gambar 3.1. Epifit di batang sawit
(Sumber: I. Pradiko).

3.1 Jenis Tumbuhan yang Harus Dibuang?

1. Kentosan (anak sawit liar) — lihat Gambar 3.1 (lingkaran biru).
2. Beringin (*Ficus* spp) — lihat Gambar 3.2a.
3. Pakis yang dapat tumbuh besar - pakis sarang burung (lihat Gambar 3.2b) atau pakis tanduk rusa (lihat Gambar 3.2c).

Gambar 3.2. Beringin (*Ficus* spp) (a), Pakis sarang burung (b), dan Pakis tanduk rusa (c)
(Sumber: (a) C Donough; (b) Fayle, Turner & Foster (2013); (c) http://www palmpedia.net/forum/threads/ferns-on-palm-trunks.1756/).

3.2 Pakis Kecil Diperbolehkan - Asal Tidak Mengganggu Panen

Pakis kecil dan lunak - misalnya, *Davallia* (Gambar 3.3a), atau *Nephrolepis* (Gambar 3.3b) - dapat dibiarkan tumbuh. Tetapi jika terlalu tebal dan tumbuh hingga mencapai tandan serta menghalangi pandangan pemanen (Gambar 3.4a), maka harus dikendalikan.

Gambar 3.3. Pakis kecil dan lunak di batang sawit: Davallia (a), Nephrolepis (b)
(Sumber: I. Pradiko).

3.3 Tumbuhan di Batang Sawit Tidak Boleh Menghalangi Panen

Area bagian atas batang (setidaknya 30 cm ke bawah dari pelepah terendah - Gambar 3.4b) harus bebas dari tumbuhan – sehingga tandan-tandan matang dapat dilihat dengan jelas oleh pemanen.

Gambar 3.4. (a) Tandan terhalang oleh epifit; (b) Tandan terlihat di atas epifit (Sumber: C. Donough).

3.4 Pruning Dilakukan Semepet Mungkin

Pada saat *pruning* atau pemotongan pelepah pada saat panen, pelepah harus dipotong semepet mungkin dengan batang, sehingga sedikit sampah (termasuk brondolan) yang akan tersangkut di ketiak pelepah sisa pruningan (Gambar 3.5). Semua sampah yang tersangkut akan menyebabkan gulma tumbuh pada batang.

Gambar 3.5. Pangkal pelepah terlalu panjang (tidak dipotong mepet ke batang) (Sumber: C. Donough).

3.5 Bagaimana Cara Melakukan Pengendalian Gulma di Batang?

1. Pengendalian secara manual - ini dimungkinkan ketika tanaman kelapa sawit masih muda dan gulma di batang dapat tergapai tangan atau menggunakan tangga pendek. Jika ketinggian gulma di luar jangkauan, maka dapat dikendalikan dengan cara dibabat dengan tongkat bambu.
2. Dipangkas dengan egrek - untuk pohon yang lebih tinggi, misalnya, *Davallia* (Gambar 3.3a) dapat dipangkas dengan egrek.
3. Pengendalian dengan herbisida – Beringin mungkin sulit dibuang secara manual, dan jika ada sisa bisa tumbuh kembali. Oleh karena itu, herbisida tertentu yang sesuai dapat digunakan untuk memastikan gulma tersebut terbunuh sempurna, yang kemudian dapat dibuang.
   a. Salah satu herbisida yang dapat digunakan adalah herbisida dengan bahan aktif *Triclopyr* yang dicampur dengan solar. Namun perlu diperhatikan bahwa:
      - Konsentrasi tergantung pada produk (ada banyak merek dagang & konsentrasi yang berbeda) – sebaiknya konsultasikan dengan pemasok produk atau ahli untuk mendapatkan saran konsentrasi yang tepat.
      - Campuran kimia digunakan dengan cara dikuaskan ke batang gulma.

BAB 4.
BMP 2 - PRUNING

1. **Tujuan #1** untuk mempertahankan jumlah pelepah optimum.
2. **Tujuan #2** untuk meminimalkan penghalang dan memudahkan dalam mencapai tandan matang yang akan dipanen, terutama untuk pohon-pohon tinggi. Jumlah pelepah tidak boleh terlalu banyak karena jumlah pelepah berlebihan dapat menyebabkan:
   a. Panen menjadi kurang efisien karena pekerjaan panen menjadi lambat. Hal ini karena terlalu banyak pelepah yang harus dipotong, dan
   b. Pandangan pemanen mungkin terhalang karena jumlah pelepah yang berlebihan. Selain itu, brondolan mungkin terperangkap oleh pelepah sehingga tidak terkutip atau terlewatkan saat panen.
3. **Tujuan #3** harus dipastikan bahwa pelepah dipotong semepet mungkin ke batang (Gambar 4.1), sehingga brondolan tidak terperangkap di ketiak pelepah yang dipangkas.

Gambar 4.1 Pelepah dipotong mepet (Sumber: https://www.vecteezy.com/photo/1355499-pruning-leaf-of-oil-palm).

4.1 Mengapa Penting Menjaga Jumlah Pelepah yang Optimal?

Pelepah hijau menangkap 'energi' dari sinar matahari. Energi ini digunakan untuk mengubah karbon dioksida (dari udara), air (dari tanah dan hujan), dan nutrisi (dari tanah dan pupuk) menjadi bahan (karbohidrat, protein, dll) yang dibutuhkan untuk membentuk akar, batang, daun, bunga jantan dan betina yang akan berkembang menjadi buah.

1. Jika pohon memiliki terlalu sedikit pelepah hijau, ia tidak akan tumbuh secara optimal dan berproduksi tinggi.
2. Jika pohon memiliki terlalu banyak pelepah, maka akan mempersulit panen.
3. Pelepah bawah yang berlebihan akan ternaungi dari sinar matahari langsung sehingga tidak akan berkontribusi dalam meningkatkan panen.

4.2 Berapa Jumlah Pelepah yang Optimal?

Bagi tanaman yang baru menghasilkan (< 8 tahun), sangat baik menjaga pelepah di kisaran 48-56 per pokok. Panduan sederhana adalah menjaga 3 pelepah di bawah tandan terakhir. Jika tidak ada tandan yang bisa dijadikan acuan, maka 6-7 pelepah per spiral (sawit memiliki 8 spiral per pokok) harus dipertahankan. Untuk pohon yang lebih tua (≥ 8 tahun), jumlah pelepah yang harus dipertahankan adalah 32-48 (2 pelepah di bawah tandan terakhir), atau 4-6 pelepah per spiral.

Tabel 4.1. Target pruning pada sawit (Sumber: *flyer* teknikal UNL: pruning dan penyusunan pelepah)

Umur tanaman	Target jumlah pelepah		
	per pokok	per spiral @	di bawah tandan #
≤ 8 tahun	48-56	6-7	3
> 8 tahun	32-48	4-6	2

@ tiap pokok ada 8 spiral
# tandan masak terakhir

4.3 Apa yang Terjadi Jika Jumlah Pelepah Hijau Optimum Tidak Tercapai (Kurang/Berlebih)?

1. Pruning berlebihan harus dihindari (Gambar 4.2c). Hal ini karena produksi TBS dapat menurun jika jumlah pelepah per pohon kurang dari 32.
2. Kurang pruning (Gambar 4.2b) juga tidak baik, terutama untuk pohon tinggi – Produksi TBS akan berkurang karena pelepah yang berlebihan dapat meningkatkan kehilangan produksi akibat panen tidak maksimal (lihat alasan berikut).

Gambar 4.2. Pruning bagus (a), kurang pruning (b), dan kelebihan pruning (c).
(Sumber: (a) & (b) C Donough; (c) I Pradiko).

4.4 Kapan Pruning Harus Dilakukan?

Pruning biasanya dilakukan pada saat panen karena pelepah harus dibuang agar tandan bisa dipanen. Pruning model ini disebut "progresif" (atau "pemeliharaan"). Bagi tanaman lebih tua (≥ 8 tahun), pruning progresif seharusnya cukup untuk mempertahankan jumlah pelepah optimal.

Pruning juga dapat dilakukan pada interval waktu tertentu, misalnya 6 bulanan atau tahunan. Jenis pemangkasan ini disebut pruning "interval spesifik" (atau "korektif"), pruning ini lebih sering dilakukan setahun sekali, biasanya dilakukan pada saat produksi rendah.

Pruning tambahan mungkin diperlukan pada beberapa kasus tertentu, sebagai contoh pada saat musim kemarau, yang akan menyebabkan banyak pelepah tanpa tandan. Selama atau setelah musim kemarau, pelepah mungkin akan patah dan bergantung atau “sengkleh” seperti rok di pohon, yang menyebabkan kesulitan untuk melihat tandan baru. Dalam kondisi seperti ini, semua pelepah yang bergantung dan kering harus di-pruning agar tandan dapat terlihat dan dapat dipanen.

4.5 Alat dan Perlengkapan

1. Dodos – untuk pokok dengan ketinggian ≤ 3 m, tandan di atas kepala.
2. Egrek – untuk pokok dengan ketinggian > 3 m dari permukaan tanah.

4.6 Langkah-Langkah Kerja

1. **Langkah 1** Periksa setiap pokok yang memiliki jumlah pelepah berlebih.
2. **Langkah 2** Pruning semua pelepah kering/mati.
3. **Langkah 3** Potong semua pelepah berlebih (berdasarkan target pruning – lihat Tabel 4.1 di atas untuk panduan).
4. **Langkah 4** Untuk pohon dengan tandan matang panen, tinggalkan jumlah pelepah target di bawah tandan mentah terendah yang tersisa (lihat Tabel 4.1). Untuk pohon muda di mana panen dilakukan menggunakan dodos, tandan matang dapat dipotong tanpa memotong pelepah penyokong buah, atau sering disebut “curi buah”.
5. **Langkah 5** Potong pelepah semepet mungkin ke batang.
6. **Langkah 6** Potong pelepah yang berduri dari bagian pelepah berdaun yang dipangkas, lalu rumpuk. Untuk panduan tentang penyusunan pelepah, lihat bagian selanjutnya (**BMP # 3 Penyusunan Pelepah**).
7. **Langkah 7** Bersihkan piringan dari sampah yang jatuh dari batang atau kanopi pada saat pruning.

BAB 5. BMP 3 - PENYUSUNAN PELEPAH

Tujuan dari penyusunan pelepah adalah memanfaatkan pelepah hasil pruning untuk menutupi permukaan tanah semaksimal mungkin dengan menyisakan area terbuka (tidak ditutupi) untuk pemeliharaan tanaman dan panen yaitu piringan dan pasar pikul. Oleh karena itu, pelepah hasil pruning harus disusun sedemikian rupa agar dapat memaksimalkan manfaat dari pelepah hasil pruning yaitu untuk membantu menjaga kesuburan tanah karena dapat berfungsi seperti 'bank nutrisi' bagi tanaman.

5.1 Bagaimana Pelepah Pruningan Disusun?

1. Pelepah disusun berbentuk huruf "U" atau "C" (disebut juga "kotak terbuka") yaitu menutupi antara baris dan pokok, hanya menyisakan pasar pikul dan piringan (Gambar 5.1). Lebar rumpukan pelepah dapat disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan lapangan, terutama panen. Biasanya lebar untuk pasar pikul dan piringan adalah 1,50 m, tetapi jika pohon sudah tinggi, lebar piringan bisa ditambah (mencapai 2,50 m) sehingga panen dapat dilakukan dengan mudah.
2. Pelepah yang disusun di antara pokok, bagian pangkal pelepah (yaitu bagian berduri) harus ditempatkan ke arah gawangan, sementara ujung pelepah diarahkan ke pasar pikul. Hal ini dilakukan untuk alasan keamanan – untuk meminimalkan risiko cedera. Idealnya, pangkal pelepah yang berduri dipotong dan disusun di gawangan, sementara yang bagian berdaun disusun diantara pokok.

Gambar 5.1. Rekomendasi pola penyusunan pelepah (Sumber: Rhebergen, 2019).

5.2 Apa Manfaat dari Penyusunan Pelepah yang Benar?

Ada beberapa manfaat dari penyusunan berbentuk huruf "U" atau "C", dibandingkan berbentuk huruf "I" yang umum diterapkan:

1. Meningkatkan kesuburan tanah – Pelepah hasil pruning mengandung bahan organik dan nutrisi tanaman. Penyebaran pelepah hasil pruning secara lebih merata dan lebih luas akan meningkatkan kesuburan tanah. Saat pelepah terdekomposisi, nutrisi dalam pelepah (unsur hara dari pemupukan sebelumnya) akan dikembalikan ke tanah.
2. Konservasi tanah dan air - dengan penyebaran pelepah yang lebih luas, lebih banyak permukaan tanah tertutupi (Gambar 5.2) dan terlindung dari dampak tetesan air hujan.
   - Air hujan dapat menyebabkan erosi

permukaan – Oleh karena itu menutupi lebih banyak permukaan tanah dengan pelepah hasil pruningan akan mengurangi erosi tanah permukaan.

- Pelepah hasil pruning akan menyebabkan lebih banyak air hujan yang masuk ke dalam tanah dibandingkan yang mengalir di atas permukaan tanah. Sehingga diharapkan permukaan tanah menjadi lebih lembab.

Gambar 5.2. Pelepah pruningan disusun mengelilingi pokok berbentuk huruf "U" untuk menutupi permukaan tanah yang lebih luas. (Sumber: H Sugianto).

Dua "manfaat" pertama ini juga akan mendorong peningkatan konsentrasi akar yang aktif dalam penyerapan unsur hara di bawah rumpukan pelepah pada tanaman kelapa sawit.

1. Tanah yang tidak ditutupi dengan pelepah (Gambar 5.3a), permukaan tanah rusak dan akar sawit menjadi terbuka sehingga kering dan mati.

2. Sedangkan tanah di bawah rumpukan pelepah (Gambar 5.3b) lebih lembab dan akar sawit (yang sengaja dibuka untuk pemeriksaan) sangat segar (hidup).

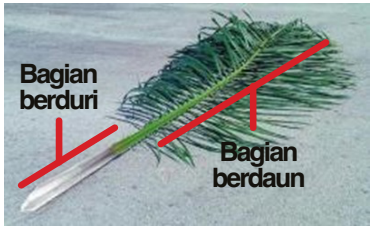
Gambar 5.3. (a) Lahan tanpa pelepah – permukaan tanah rusak, akar terbuka dan mengering; (b) lahan dengan penutupan pelepah – lembab dan akar segar. (Sumber: H Sugianto).

Dua manfaat penyusunan pelepah berikutnya adalah:

1. Meningkatkan penyerapan unsur hara jika pupuk diaplikasi pada permukaan rumpukan pelepah. Informasi tentang dimana pupuk diaplikasikan terdapat pada bagian berikutnya (**BMP #4 Aplikasi Pupuk**).
2. Membantu menekan pertumbuhan gulma. Ini berarti penghematan biaya pengendalian gulma, dan lebih sedikit persaingan air dan nutrisi dengan tanaman kelapa sawit.

5.3 Alat untuk Penyusunan Pelepah

Alat yang digunakan adalah parang untuk memotong bagian pangkal pelepah berduri.



Gambar 5.4. Bagian-bagian pelepah kelapa sawit. (Sumber: Wahab *et al*, 2021).

5.4 Langkah-Langkah Kerja

1. **Langkah 1** Potong pelepah yang telah dipruning untuk memisahkan pangkal pelepah berduri (Gambar 5.4) dan rachis (bagian berdaun).
2. **Langkah 2** Susun rachis (pelepah) berdaun di antara pokok dan gawangan mati, sebarkan seluas mungkin untuk menutupi permukaan tanah, menyisakan piringan dan pasar pikul.
3. **Langkah 3** Susun pangkal pelepah berduri di gawangan mati, dengan bagian sisi berduri menghadap ke bawah untuk meminimalkan risiko cedera saat bekerja/melewati lokasi tersebut.
4. **Langkah 4** Jika ada sampah-sampah yang jatuh ke piringan setelah pruning dan penyusunan pelepah, bersihkan sampah tersebut dari piringan dan buang ke atas rumpukan pelepah.

.

BAB 6.
BMP 4 - APLIKASI PUPUK

1. **Tujuan #1** dari aplikasi pupuk adalah memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan yang sehat dan mempertahankan produksi yang tinggi.
2. **Tujuan #2** aplikasi pupuk adalah untuk memaksimalkan manfaat dari masing-masing nutrisi yang diaplikasikan, yaitu:
   - Untuk memastikan tanaman menyerap proporsi yang tinggi dari total unsur hara yang diaplikasi.
   - Untuk memastikan bahwa pupuk yang diinvestasikan efisien dari segi biaya atau menguntungkan.

6.1 Mengapa Kelapa Sawit Membutuhkan Unsur Hara?

Kelapa sawit membutuhkan unsur hara untuk pertumbuhan yang sehat serta produksi yang tinggi. Hal ini karena:

1. Batang tumbuh sekitar 50-60 cm/tahun dan menghasilkan sekitar 24 pelepah setiap tahun.
2. Pelepah bertambah besar setiap tahun hingga tanaman berumur sekitar 10 tahun.
3. Jika tanaman tidak mendapat cukup unsur hara untuk pertumbuhan yang sehat, maka tanaman tersebut tidak dapat menghasilkan produksi yang tinggi.
4. Tandan buah mengandung unsur hara yang akan terangkut keluar dari kebun pada saat dipanen dan dijual, dan unsur hara yang terangkut keluar ini harus diganti.

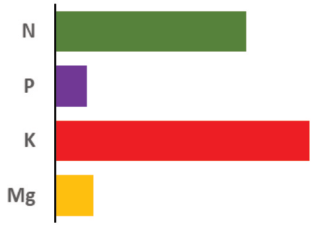
6.2 Unsur Hara Apa yang Dibutuhkan Tanaman Kelapa Sawit?

Tanaman membutuhkan 17 unsur hara untuk bisa tumbuh dengan sehat dan melengkapi siklus hidupnya. Unsur hara ini disebut sebagai unsur hara esensial. Dari 17 unsur, 14 diambil dari tanah, dan dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah yang dibutuhkan:

1. Nutrisi utama atau unsur hara makro: Nitrogen (N), Kalium (K), Fosfor (P), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S).
2. Unsur hara mikro: Klorin (Cl), Besi (Fe), Boron (B), Mangan (Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Molibdenum (Mo), dan Nikel (Ni).

6.3 Dapatkah Tanah Memenuhi Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit?

Kelapa sawit membutuhkan lebih banyak N dan K daripada P dan Mg (Gambar 6.1). Sebagian besar tanah tempat kelapa sawit dibudidayakan di Indonesia tidak memiliki N, P, K dan Mg yang cukup.



Gambar 6.1. Kebutuhan unsur hara sawit (relatif).

Sebagian tanah (selain N, P, K dan Mg) mungkin mengalami kekurangan unsur hara B. Pada tanah tertentu, seperti tanah yang sangat berpasir, kekurangan unsur hara Fe, Cu, dan Mn juga bisa terjadi.

Jika kekurangan unsur hara di tanah ini tidak diperbaiki, konsekuensinya bisa sangat parah:

1. Produksi akan turun, dan
2. Unsur hara dalam tanah di kebun tersebut mungkin sudah terkuras.

6.4 Pupuk Digunakan untuk Menambahkan Hara Jika Tanah Kekurangan Hara

Pemupukan merupakan cara mudah untuk memberikan unsur hara ke tanah jika secara alami tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman.

Pupuk itu mahal, sehingga keputusan penggunaan pupuk harus dilakukan dengan bijaksana, dan pupuk yang dibeli harus dipastikan diaplikasi dengan harapan dapat diserap oleh tanaman secara maksimal. Oleh karena itu, metode dan waktu aplikasi pupuk penting.

Gulma bisa menyaingi tanaman kelapa sawit dan mengurangi efektivitas pemupukan. Oleh karena itu, penting untuk mengendalikan gulma ini agar dampak negatifnya terhadap kelapa sawit dapat diminimalkan.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, jalan terbaik untuk pengelolaan pupuk guna mencapai hasil optimum adalah dengan menerapkan prinsip 4T:

1. **Tepat jenis** – pupuk apa yang harus digunakan?
2. **Tepat dosis** – berapa dosisnya?
3. **Tepat waktu** – kapan waktu aplikasinya? dan seberapa sering?
4. **Tepat tempat** – dimana dan bagaimana aplikasinya?

Pertimbangan 4T ini akan dijelaskan dalam bab-bab berikutnya. Selain itu, ada juga bab tentang penggunaan bahan organik seperti janjang kosong dan kotoran hewan. Bahan-bahan ini berguna untuk memperbaiki kondisi tanah yang akan membantu meningkatkan keuntungan dari penggunaan pupuk.

BAB 7. BMP 4A - APLIKASI PUPUK:

TEPAT JENIS - MEMILIH JENIS PUPUK YANG TEPAT YANG AKAN DIGUNAKAN

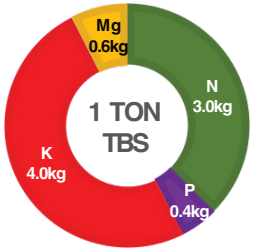
Memilih pupuk yang TEPAT berkaitan dengan Tujuan #1 dari aplikasi pupuk yaitu untuk memastikan bahwa tanaman kelapa sawit diberi unsur hara yang dibutuhkan guna mendukung pertumbuhan yang sehat dan memberikan hasil panen yang tinggi.

7.1 Unsur Hara Apa Saja yang Harus Diberikan?

Pertimbangan pertama dalam memilih pupuk adalah unsur hara apa yang diperlukan. Satu hal yang pasti adalah bahwa unsur hara yang terangkut tandan buah segar (TBS) harus diganti, jika tidak tanah akan semakin mengalami kekurangan unsur hara tersebut.

Jadi, unsur hara apa saja yang terangkut bersama TBS? Jawabannya ada pada Gambar 7.1, setiap ton TBS mengandung:

1. Nitrogen (N) – 3 kg
2. Kalium (K) – 4 kg
3. Fosfor (P) – 0,4 kg
4. Magnesium (Mg) – 0,6 kg



Gambar 7.1. Unsur hara dalam 1 ton TBS.

Cara lain untuk mengetahui apakah tanaman mengalami kekurangan unsur hara tertentu adalah melalui gejala defisiensi yang ditunjukkan. Gejala defisiensi unsur hara tertentu dapat dilihat dengan jelas pada daun, namun sebagian mungkin kurang jelas. Silahkan lihat **BAB 8 "Gejala Defisiensi Hara"** yang menyajikan gejala defisiensi tanaman kelapa sawit dengan dilengkapi foto sebagai panduan.

Setelah mengetahui unsur hara apa saja yang dibutuhkan, maka bisa dipilih jenis pupuk yang dibutuhkan untuk menambah unsur hara yang kurang tersebut.

7.2 Jenis-Jenis Pupuk

Ada banyak jenis pupuk, jenis pupuk dapat dilihat dari berbagai aspek seperti:

1. Bagaimana pupuk diproduksi (akan menentukan biaya pupuk).
2. Nutrisi apa yang dikandungnya (akan menentukan apakah pupuk tersebut memenuhi persyaratan bagi tanaman atau tidak).
3. Seberapa larut pupuk (menentukan ketersediaan nutrisi bagi tanaman).

Dari segi kandungan unsur hara, pupuk dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Pupuk tunggal.
2. Pupuk majemuk.

Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung 1 unsur hara utama bagi tanaman (lihat Tabel 7.1). Contoh umum meliputi:

- Urea mengandung nitrogen (N)
- SP36 mengandung fosfor (P)
- MOP mengandung kalium (K)
- Kieserite mengandung magnesium (Mg).

Tabel 7.1. Pupuk tunggal yang umum dipakai di perkebunan kelapa sawit.

Sumber hara	Nama pupuk	Kandungan unsur hara*	
		Kemasan karung	Aktual
Nitrogen (N)	Urea		N 46%
	Ammonium Sulphate		N 21%
Fosfor (P)	Superphosphate (SP-36)	P_2O_5 36%	P 16%
	Triple Superphosphate (TSP)	P_2O_5 46%	P 20%
	Rock Phosphate (RP)	P_2O_5 30%	P 13%
Kalium (K)	Muriate of Potash (MoP)	K_2O 60%	K 50%
Magnesium (Mg)	Kieserite	MgO 27%	Mg 16%
	Dolomit	MgO 18%	Mg 11%
Boron (B)	Borate	B_2O_3 46%	B 14%

**Kandungan unsur hara yang tercantum di kemasan karung adalah "oksida" untuk P, K, dan Mg. Kandungan aktual dalam bentuk unsur akan lebih rendah setelah oksigennya dihilangkan.*

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari 1 unsur hara utama tanaman (lihat Tabel 7.2). Contoh umum meliputi:

- Phonska mengandung N, P, dan K
- HiKay, NPK biru dan kuning mengandung N, P, K dan Mg.

Tabel 7.2. Beberapa contoh pupuk majemuk.

Nama pupuk	Kandungan unsur hara yang tercantum di karung*			
	Nitrogen (N)	Fosfor (P_2O_5)	Kalium (K_2O)	Magnesium (MgO)
HiKay	13%	8%	27%	4%
Phonska	15%	15%	15%	-
Majemuk Biru	12%	12%	17%	2%
Majemuk Kuning	15%	15%	6%	4%

**Kandungan unsur hara yang tercantum di kemasan karung adalah "oksida" untuk P, K, dan Mg. Kandungan aktual dalam bentuk unsur akan lebih rendah setelah oksigennya dihilangkan.*

Penting untuk diperhatikan cara penulisan kandungan P, K dan Mg (dan juga B) pada karung pupuk. Biasanya kandungan unsur hara ini diberikan dalam bentuk oksida (bentuk kombinasi dengan oksigen), seperti P = P_2O_5 , K = K_2O, Mg = MgO, dan B = B_2O_3 (lihat Gambar 7.1 dan juga Tabel 7.1 dan 7.2).

Kandungan unsur hara yang sebenarnya dalam bentuk unsur (P, K, Mg, dan B) lebih rendah (setelah 'menghilangkan' oksigen dengan perhitungan). Hal ini memang membingungkan tapi ini adalah konvensi normal yang sudah umum digunakan.

Gambar 7.2. Contoh karung pupuk yang menunjukkan hara dalam oksida.

Bahan organik juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kelapa sawit. Sebagai contohnya adalah janjang kosong atau tandan kosong (jangkos / tankos) dan berbagai kotoran hewan.

Namun demikian, kandungan unsur hara cenderung sangat rendah (kotoran hewan) atau sangat bervariasi (janjang kosong). Hal ini karena bahan organik tersebut ini tidak diproduksi & dikemas dengan cara yang terkendali seperti pupuk anorganik.

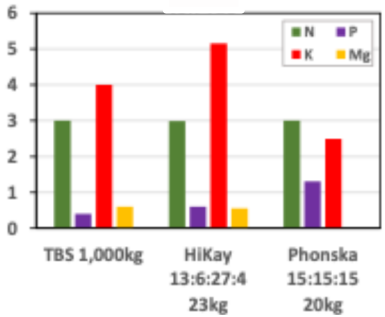
Hal ini menyebabkan unsur hara di dalam bahan organik tersebut mungkin hilang atau terlarut jika disimpan terlalu lama dengan kondisi penyimpanan yang kurang baik. Oleh karena itu, bahan organik ini lebih baik dianggap sebagai tambahan untuk meningkatkan kualitas tanah daripada sebagai sumber unsur hara seperti pupuk anorganik.

Informasi lebih lanjut tentang organik diberikan dalam Bab 9 “Bahan Organik”.

7.3 Jenis Pupuk Apa yang Lebih Tepat?

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis pupuk adalah sebagai berikut:

1. **Harga pupuk**, ini mungkin merupakan faktor terpenting bagi petani dalam memilih jenis pupuk yang akan digunakan. Terdapat beberapa pupuk subsidi, misalnya Urea dan Phonska. Tidak ada salahnya menggunakan pupuk bersubsidi tersebut. Namun demikian, jika menggunakan Phonska, maka perlu dilakukan penambahan K dan Mg (pupuk MoP dan Kieserite). Hal ini karena dua unsur hara dalam pupuk Phonska ini tidak cukup untuk kelapa sawit (lihat Gambar 7.3).



Gambar 7.3. Kandungan unsur hara dari dua jenis pupuk majemuk dibandingkan dengan hara yang hilang dari 1 ton TBS.

2. **Kandungan unsur hara** pupuk dibandingkan dengan kebutuhan unsur hara pada kelapa sawit – ini merupakan faktor penting lain yang perlu dipertimbangkan ketika memilih jenis pupuk.
   - Pupuk majemuk seperti HiKay (yang digunakan dalam Uji Lapangan BMP GYGA) memiliki rasio kandungan nutrisi yang sangat mirip dengan kandungan nutrisi dalam TBS (lihat Gambar 7.3).
   - Oleh karena itu, HiKay merupakan salah satu pupuk dasar yang baik untuk kelapa sawit, untuk menggantikan unsur hara yang hilang dipanen bersama TBS. Selanjutnya, jika ada unsur hara yang kurang (misalnya, berdasarkan gejala yang terlihat pada daun atau berdasarkan hasil analisis sampel daun), kekurangan tersebut dapat diperbaiki satu per satu menggunakan pupuk tunggal yang tepat.
3. **Kesuburan tanah**, merupakan faktor penting terakhir yang harus dipertimbangkan dalam memilih jenis pupuk. Semua tanaman memperoleh unsur hara yang dibutuhkan dari tanah, tetapi jenis tanah yang berbeda sangat mungkin memiliki tingkat kesuburan (jumlah unsur hara tanaman) yang berbeda. Sayangnya tanpa analisis laboratorium sampel tanah, kesuburan tanah tidak mungkin diketahui. Akan tetapi, jika pupuk dasar yang seimbang yang digunakan, maka gejala kekurangan unsur hara yang masih terlihat dapat memberikan indikasi unsur hara apa yang masih kurang di dalam tanah.

Petani swadaya perlu mengadopsi praktik budidaya yang sesuai dengan skala kebun mereka dan membuat keputusan berdasarkan informasi pertanian atau lapangan yang tersedia.

Sebagaimana dinyatakan di atas, dan dipraktikkan dalam Uji Coba Lapangan GYGA BMP, pupuk yang cocok seperti Hikay digunakan sebagai pupuk dasar untuk menggantikan unsur hara yang hilang bersama TBS yang dipanen, dan ketidakseimbangan atau kekurangan unsur hara lainnya dikoreksi dengan menggunakan pupuk tunggal yang tepat.

Petani yang baru mulai menerapkan BMP di lahan yang terbengkalai atau dikelola secara kurang optimal, lebih baik menggunakan pupuk seperti Hikay untuk segera meningkatkan unsur hara pada tanaman dengan menyediakan satu set lengkap unsur hara dalam rasio seimbang yang cocok untuk kelapa sawit.

BAB 8. GEJALA DEFISIENSI HARA

Jika tanaman kelapa sawit mengalami kekurangan unsur hara tertentu, biasanya gejala defisiensi akan muncul pada daun. Dengan mengenali gejalanya, akan dapat diketahui unsur hara apa yang kurang pada tanaman. Pengetahuan ini akan membantu menentukan jenis pupuk apa yang dibutuhkan oleh tanaman. Dalam bab ini, gejala yang terkait dengan unsur hara penting ditampilkan dan dijelaskan sebagai berikut:

1. Nitrogen (N).
2. Fosfor (P).
3. Kalium (K), termasuk ketidakseimbangan N:K.
4. Magnesium (Mg).
5. Boron (B).

Harap diingat dan dipahami, apabila sebelumnya pemupukan dilakukan dengan kurang tepat atau tidak pernah sama sekali dilakukan pemupukan, maka tanaman mungkin akan menunjukan berbagai gejala defisiensi. Akan tetapi, gejala defisiensi hara yang paling nyata yang akan lebih terlihat.

8.1 Nitrogen (N)

8.1.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi N?

Tanaman yang mengalami kekurangan unsur hara N biasanya akan kelihatan lebih kecil dan tidak sehat, anak daun terlihat hijau pucat, dan pelepah berwarna kekuningan (Gambar 8.1a).

- Pelepah kelihatan jarang dan banyak meneruskan/tembus cahaya.

- Tanaman kelihatan lebih pendek dan kurus.
- Rachis dan lidi terlihat menguning (Gambar 8.1b).
- Anak daun mengecil dan menggulung.

Gambar 8.1. Gejala defisiensi N: (a) Tanam lebih kecil dengan pelepah hijau pucat, (b) Anak daun dengan lidi menguning (Sumber: (a) C Donough, (b) H Sugianto).

8.1.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi?

Kondisi yang memicu kekurangan N adalah:

- Tanah berpasir dan rendah kandungan bahan organik.
- Tanah bersolum dangkal dan tanah dengan lapisan cadas.
- Tutupan gulma yang banyak.
- Lahan dengan drainase jelek atau lahan tergenang.

8.2 Fosfor (P)

8.2.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi P?

Kekurangan Fosfor (P) sulit dikenali pada tanaman kelapa sawit. Salah satu gejala yang bisa dilihat adalah bentuk batang yang meruncing / mengecil ke atas / membentuk pensil (Gambar 8.2).

Gambar 8.2. Batang tanaman meruncing (mengecil ke atas) – mungkin defisiensi P (Sumber: C Donough).

Akan tetapi, banyak tanaman yang kelihatannya mengalami gejala defisiensi padahal tanaman tersebut memiliki karakteristik batang bawah yang besar, sehingga sulit untuk memastikannya.

Selain itu, gejala defisiensi P-tanah dapat secara tidak langsung diketahui melalui pengamatan rumput di lapangan. P-tanah yang kurang ditandai dengan warna rumput di lapangan yang berwarna ungu (Gambar 8.3). Tanda lain bahwa tanah kekurangan P adalah kehadiran pakis kawat (*Dicranopteris* sp) (Gambar 8.4a) dan senduduk (*Melastoma*) (Gambar 8.4b).

Gambar 8.3. Kekurangan P rumput berwarna ungu (Sumber: C Donough).

Gambar 8.4. Lahan kekurangan P akan lebih banyak: (a) Pakis kawat (*Dicranopteris*), (b) Senduduk (*Melastoma*) (Sumber: (a) https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/1/5/1547, (b) C Donough).

8.2.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi?

Beberapa kondisi yang memicu kekurangan P adalah:

1. Tanah lapisan atas yang tererosi.
2. Sifat-sifat tanah yang memiliki kondisi seperti berikut:
   - Keasaman tanah yang tinggi.
   - Kandungan besi (Fe) dan aluminium (Al) tinggi.

- Kandungan bahan organik tanah rendah.
- Kandungan liat tinggi, dan
- Tanah dari bahan induk abu vulkanik.

3. Penggunaan kapur (atau dolomit) berlebihan, yaitu bahan berkalsium tinggi.

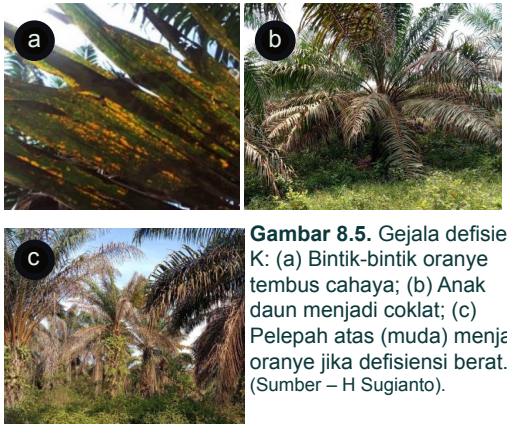
8.3 Kalium (K)

8.3.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi K?

Kekurangan kalium (K) mungkin yang p a l i n g umum dijumpai pada kebun petani swadaya. Gejala defisiensi K yang sangat berat bahkan sering dijumpai. Hal ini disebabkan oleh rendahnya atau bahkan tidak adanya aplikasi pupuk K.

Gejala defisiensi K yang umum adalah bintik-bintik oranye pada pelepah tua (bawah). Bintik-bintik ini tembus cahaya jika berlawanan dengan arah cahaya (sinar matahari) (Gambar 8.5a).

Jika defisiensi semakin berat, akan muncul bercak hitam di tengah bitnik-bintik oranye, dan anak daun berubah menjadi coklat dari ujung helaian daun. Bahkan pada beberapa kasus menjadi rapuh dan robek (Gambar 8.5b). Pada kasus yang berat, pelepah atas menjadi oranye sementara pelepah tua mengering dan mati (Gambar 8.5c).



Gambar 8.5. Gejala defisiensi K: (a) Bintik-bintik oranye tembus cahaya; (b) Anak daun menjadi coklat; (c) Pelepah atas (muda) menjadi oranye jika defisiensi berat. (Sumber – H Sugianto).

Gejala lain yang juga merupakan kekurangan K adalah “garis putih”, dengan 2 garis hijau pucat atau garis keputihan di sepanjang kedua sisi helaian daun (Gambar 8.6). Kondisi ini bisa menjadi tanda bahwa kandungan K daun terlalu rendah jika dibandingan dengan kandungan N (nitrogen), atau N:K rasio tidak seimbang.

Gambar 8.6. Garis putih - gejala ketidakseimbangan N:K yaitu K terlalu rendah jika dibandingkan dengan N
(Sumber: C Donough).

Hal ini bisa terjadi jika pupuk N (seperti urea) diaplikasi, sementara pupuk K tidak diaplikasikan atau diaplikasikan dengan dosis yang rendah. Hal ini juga bisa terjadi jika hanya pupuk Phonska dipergunakan. Sebagaimana diketahui bahwa kandungan N pupuk Phonska lebih tinggi daripada kandungan K. Oleh karena kandungan N dan K dalam pupuk Phonska sama, sementara sawit membutuhkan K yang lebih tinggi, maka terjadi ketidakseimbangan hara di dalam tanaman.

Catatan lain yang perlu diperhatikan khususnya jika menggunakan bahan tanaman tidak bersertifikat, kemungkinan ada tanaman yang memiliki gejala "bintik-bintik oranye genetik", dimana kebanyakan pelepah akan dipenuhi oleh bintik-bintik oranye, tapi pelepahnya tidak rusak dan tetap hidup (Gambar 8.7). Tanaman yang memiliki gejala tersebut tidak akan sembuh meskipun diberi pupuk K.

Gambar 8.7. Tanaman dengan bintik-bintik oranye genetik (Sumber: C Donough).

Gejala lain yang mungkin bisa saja disalahartikan sebagai defisiensi K adalah ''bintik-bintik daun alga merah'' atau sering disebut "karat daun". Saat kelembaban tinggi, di tempat tertentu, alga merah

akan tumbuh di atas permukaan anak daun. Umumnya tanaman yang berada di pinggir jalan produksi sering mengalami "karat daun". Tidak seperti bintik-bintik oranye gejala kekurangan K, bintik-bintik alga merah ini tidak tembus cahaya jika berlawanan dengan cahaya (Gambar 8.8).

Gambar 8.8. (1) defisiensi K (bintik-bintik oranye tembus cahaya) pada anak daun mengarah ke atas, dan (2) alga merah pada permukaan anak daun mengarah ke bawah (Sumber: C Donough).

8.3.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi?

1. Kebanyakan jenis tanah mengandung K yang tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman sawit. Kasus defisiensi K terburuk terjadi pada:
   - Tanah berpasir dengan pH rendah (tanah masam).
   - Tanah bersolum dangkal atau padat atau memiliki lapisan cadas.
   - Tanah terdegredasi setelah penanaman yang intensif.
2. Salah dalam menggunakan pupuk yang

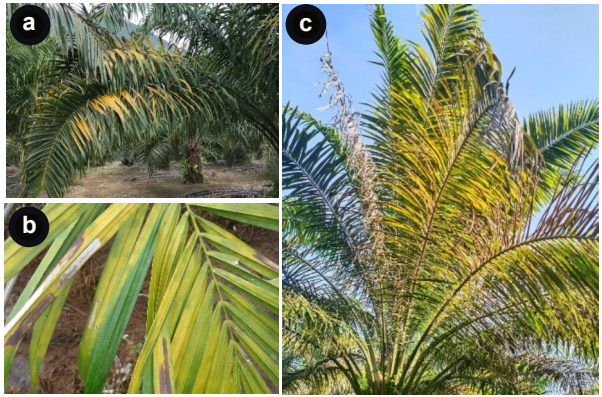
menyebabkan ketidakseimbangan K, contoh:

- Penggunaan urea berlebihan atau
- Phonska tanpa penambahan pupuk K, atau
- Penggunaan dolomit berlebihan (karena kandungan Ca yang tinggi).

8.4 Magnesium (Mg)

8.4.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi Mg?

Tanaman yang mengalami kekurangan Mg mudah untuk dikenali karena gejala kuningnya yang unik pada pelepah tua (bawah) (Gambar 8.9a). Pada gejala defisiensi Mg, hanya anak daun yang terkena sinar matahari yang akan berwarna kuning.



Gambar 8.9. Gejala defisiensi Mg: (a) Anak daun pada pelepah tua terkena sinar dan menguning, (b) Anak daun ternaungi dan tetap hijau, (c) Defisiensi berat dengan anak daun mengering
(Sumber: C Donough).

Sementara itu, anak daun (sebagian anak daun) yang ternaungi akan tetap hijau (Gambar 8.9b). Kondisi yang berat, pelepah yang terpapar akan berwarna kuning tua dan bisa mengering (Gambar 8.9c).

8.4.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi?

1. Defisiensi Mg umumnya terjadi pada:
   - Tanah berpasir atau tanah bertekstur ringan.
   - Lokasi dimana tanah lapisan atas tererosi, seperti di lereng atau di atas perbukitan.
   - Daerah dengan curah hujan sangat tinggi
2. Penggunaan pupuk yang salah dan menyebabkan ketidakseimbangan Mg, contohnya penggunaan urea berlebihan.

8.5 Boron (B)

8.5.1 Seperti Apa Gejala Defisiensi B?

Di antara semua unsur hara mikro, defisiensi boron (B) kemungkinan yang paling umum terjadi. Gejala defisiensi muncul pada pelepah muda (atas). Gejala defisiensi B bersifat struktural, mempengaruhi bentuk anak daun atau pelepah.

Oleh karena itu, tanaman sawit yang mengalami gejala defisiensi di masa lalu akan tetap memiliki gejala tersebut sampai pelepah menua (bawah) dan ditunas. Namun demikian, pelepah muda yang baru muncul akan normal kembali jika defisiensi B sudah diatasi.

Perlu dipahami bahwa untuk mengetahui ada tidaknya gejala kekurangan B, harus melihat daun atau pelepah muda bukan daun tua.

Ada banyak gejala kekurangan B, yang umumnya ditemukan adalah sebagai berikut:

- Anak daun keriting (Gambar 8.10a).
- Ujung anak daun membentuk mata pancing (Gambar 8.10b).

Gambar 8.10. Gejala defisiensi B yang umum:
(a) Keriting, (b) Mata pancing
(Sumber: H Sugianto, C Donough).

Gejala defisiensi B lainnya:

- *Blind end frond* atau pelepah muda memendek dan seperti tidak memiliki ujung pelepah (Gambar 8.11a).
- Pelepah muda berbentuk seperti tulang ikan (Gambar 8.11b & 8.11c).

Gambar 8.11. Gejala defisiensi B lainnya: (a) *Blind end frond*, (b) & (c) Tulang ikan (*Fishbone frond*)
(Sumber: H Sugianto, C Donough).

Selanjutnya, jika defisiensinya berat, maka akan terlihat:

- Pelepah kecil (Gambar 8.12a), dan
- Pelepah muda memutar (Gambar 8.12b).

Gambar 8.12. Gejala defisiensi B berat:
(a) Daun kecil, (b) Daun memutar
(Sumber: C Donough).

Gejala defisiensi berat B sama dengan gejala kerusakan pada pelepah yang disebabkan oleh kumbang tanduk. Gejala serangan hama kumbang tanduk dapat dilihat dari adanya gejala lain, sebagai contoh: adanya lubang di pangkal pelepah, atau katakteristik bentuk-V pada pelepah baru – lihat **BAB 15 Hama Umum**.

Defisiensi B juga mungkin akan mempengaruhi fruit set TBS. Hal ini karena tanaman yang kekurangan B akan memiliki efektivitas polinasi yang kurang baik.

8.5.2 Kondisi Apa yang Menjadi Penyebab Defisiensi?

Defisiensi B bisa terjadi karena:

1. Tanah sangat masam (pH < 4.5) atau alkali (pH > 7.5).
2. Lahan berpasir setelah curah hujan tinggi (Boron tercuci).
3. Setelah pemupukan N atau K yang banyak atau pupuk mengandung Kalsium (Ca).

BAB 9. BAHAN ORGANIK UNTUK APLIKASI DI LAPANGAN

Bahan organik juga mengandung unsur hara. Bahan organik yang mudah didapat dari kebun kelapa sawit seperti janjangan kosong (jangkos) dan berbagai kotoran hewan. Bahan-bahan ini memiliki manfaat tambahan selain kandungan unsur haranya, yaitu dapat membantu memperbaiki kondisi tanah, khususnya untuk tanah berpasir atau tanah asam.

Namun demikian, kandungan unsur haranya cenderung sangat rendah (seperti kotoran hewan) atau sangat bervariasi (seperti jangkos). Hal ini karena (i) produk ini tidak diproduksi dan dikemas dengan cara yang terkendali seperti pupuk anorganik, dan (ii) kandungan unsur haranya dapat tercuci atau menurun jika tidak disimpan dengan benar.

Ada juga pupuk organik yang diproduksi secara komersial, biasanya dari kotoran hewan yang ditambahkan dengan unsur hara anorganik. Pupuk ini juga cenderung memiliki konsentrasi unsur hara seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang sangat rendah, meskipun mungkin produsen pupuk tersebut mengklaim memiliki kandungan lain seperti asam humat.

Namun demikian, secara umum produk ini tidak mengandung unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan kelapa sawit kecuali diaplikasi dalam jumlah banyak. Oleh karena itu, bahan atau produk organik tersebut lebih baik dipergunakan sebagai amandemen tanah daripada sebagai pengganti pupuk anorganik.

9.1 Meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah dengan menggunakan bahan organik

Aplikasi bahan organik akan sangat membantu untuk memperbaiki kondisi tanah jika tanah di kebun anda sangat berpasir dengan sedikit atau tanpa kandungan bahan organik. Bahan organik yang diaplikasi di tempat aplikasi pupuk (di piringan maupun di gawangan mati di atas rumpukan), akan dapat meningkatkan kelembaban tanah, retensi unsur hara, serta mengurangi erosi tanah (fungsinya hampir sama seperti penyusunan pelepah hasil pruningan – lihat **BAB 5 Penyusunan Pelepah**).

Di bawah ini adalah beberapa panduan tentang bagaimana jangkos dapat diaplikasi di kebun sawit. Sementara penggunaan bahan organik lainnya (seperti kotoran hewan dan produk pupuk organik), harus mendapatkan saran dari ahli agronomi kelapa sawit yang kompeten dan atau berpengalaman.

9.2 Janjangan Kosong (Jangkos)

9.2.1 Bagaimana Kandungan Unsur Dara Dalam Jangkos?

1. Jangkos mengandung Nitrogen (N), Fosfor (P), dan terutama Kalium (K).
2. Namun kandungan nutrisi unsur hara jangkos tidak konsisten, tidak seperti pupuk anorganik. Kadar hara dalam jangkos sangat tergantung pada kesegaran dan kadar air jangkos. Oleh karena itu, pada saat aplikasi di kebun, kandungan unsur hara aktualnya tidak konsisten.

9.2.2 Berapa Banyak yang Harus Diaplikasikan?

1. Di perkebunan besar, untuk areal tanaman menghasilkan (TM) adalah 35-40 ton/ha.
2. Pada areal berpasir, jangkos yang diaplikasikan mencapai 70-80 ton/ha untuk memperbaiki kondisi tanah sampai tanaman mencapai pertumbuhan dan produktivitas normal. Kemudian dilanjutkan dengan dosis normal sebesar 35-40 ton/ha.
3. Namun demikian, untuk kebun kecil, dosis tersebut di atas mungkin terlalu tinggi. Selain itu, biaya juga akan membengkak karena jangkos harus dibeli dan dikirim ke lahan. Oleh karena itu, dosis 10 ton/ha yang diaplikasikan secara berkesinambungan pun akan tetap bermanfaat untuk meningkatkan kondisi tanah yang kurang baik.

9.2.3 Bagaimana Cara Aplikasinya?

- Jangkos dapat diaplikasi di lokasi yang sama dengan tempat penyusunan pelepah, yaitu berbentuk huruf “C” atau “U” di sekeliling pokok atau berselang-seling (yaitu satu rotasi diaplikasi di antara pokok dalam barisan, berikutnya di gawangan mati). Beberapa catatan yang perlu diperhatikan adalah:
  - Jangkos dapat disusun di atas rumpukan pelepah, dan
  - Setelah terdekomposisi, dapat ditimpa dengan pelepah pruningan tapi jangan terlalu tebal.
  - Di lokasi dimana pertumbuhan tanaman kelapa sawit kurang baik misalnya karena tanah berpasir dan pelepah pruningan tidak

cukup untuk membentuk huruf “C” atau “U” sepenuhnya, jangkos ini dapat digunakan untuk menutupi lebih banyak bidang tanah.

Gambar 9.1. Janjangan kosong diaplikasi dengan benar di antara pokok dengan lapisan tipis (Sumber: Rhebergen 2019).

- Pastikan jangkos diaplikasi dengan tipis (tidak melebih 1 lapis), karena:
  - Hal ini akan memaksimalkan permukaan lahan yang bisa ditutupi, dan
  - Dapat meminimalkan tempat perkembangbiakan hama kumbang tanduk (**BAB 15 Hama-Hama Umum**)
- Angkong bisa dipergunakan untuk membawa jangkos ke dalam lahan dari tepi lahan/jalan dimana jangkos tersebut ditumpuk. Gancu bisa dipergunakan untuk memuat dan mengeluarkan jangkos dari angkong serta menyusunnya di tempat yang direkomendasikan.

9.2.4 Pedoman Dosis/Kuantitas

1. Berat jangkos bervariasi (berkisar 3-5 kg per janjang), kemungkinan rata-rata 4 kg per jangkos.
2. Dengan dosis aplikasi adalah 10 ton 10.000 kg) per ha, maka:
   - Jika diaplikasi di gawangan mati saja, disusun diantara 4 pokok = ± 300 kg ≈ 300/4 = 60-100 janjang
   - Jika diaplikasi di antara 2 (dua) pokok dalam barisan = 150 kg ≈ 30– 50 janjang).

9.2.5 Frekuensi Aplikasi

Setelah diaplikasi, jangkos biasanya telah terdekomposisi kurang dari 1 tahun. Jika bisa mendapatkan jangkos lagi, maka aplikasi d a p a t diulangi setiap tahun.

BAB 10. BMP 4B - APLIKASI PUPUK:

TEPAT DOSIS - BERAPA BANYAK PUPUK YANG HARUS DIPAKAI

Setelah memilih jenis pupuk yang TEPAT untuk digunakan (lihat **Bab 7 BMP 4a: Tepat Jenis**), pertimbangan selanjutnya adalah menentukan berapa banyak pupuk yang harus diaplikasikan.

Menentukan pemupukan secara TEPAT dosis berhubungan dengan **Tujuan #1** dari pemupukan yaitu untuk memastikan bahwa setiap pokok diberi unsur hara yang cukup untuk menopang pertumbuhan yang sehat dan mempertahankan produksi yang tinggi.

Hal ini juga terkait dengan **Tujuan #2** dari aplikasi pupuk, yaitu memaksimalkan manfaat dari pupuk yang diberikan dengan cara sebagai berikut:

- Memastikan bahwa tanaman dapat menyerap unsur hara dalam jumlah maksimal dari pupuk yang digunakan, dan
- Memastikan bahwa dosis yang diberikan hemat (efisiensi) biaya atau menguntungkan.

10.1 Tanah Seperti "Tabungan Bank" Unsur Hara - Jaga Saldonya Tetap Positif!

Ketika mempertimbangkan berapa banyak pupuk yang harus diberikan, hal pertama yang harus dipahami adalah tanah di kebun seperti **"tabungan bank"** unsur hara untuk pohon kelapa sawit.

1. Pohon 'menarik' atau 'mengambil' hara dari **"tabungan bank"** unsur hara yang dibutuhkan untuk tumbuh dan menghasilkan buah.
2. Dalam Bab **7 BMP 4a Tepat Jenis**, telah disampaikan bahwa unsur hara yang terkandung dalam tandan buah segar (TBS) dibawa keluar dari kebun; ini diibaratkan seperti 'penarikan' uang dari **"tabungan bank".**
3. Jika 'penarikan' uang dilakukan secara terus menerus tanpa 'setoran (menabung)', 'saldo' bank akan menjadi lebih kecil atau bahkan habis. Jika seandainya unsur hara adalah uang, berapa lama kondisi ini akan bertahan? Tentunya hal ini tergantung pada kesuburan tanah.
4. Untuk mengetahui kesuburan tanah di kebun, harus diambil sampel tanah untuk analisis kandungan unsur haranya di laboratorium. Namun demikian, jika analisis hara tanah tidak dilakukan, maka pemupukan dapat dilakukan dengan dosis setidaknya sebanyak unsur hara yang hilang terbawa TBS. Atau dengan kata lain, pemupukan dapat dilakukan berdasarkan produksi yang dihasilkan tanaman.
5. Unsur hara yang hilang bersama TBS yang dipanen harus diganti secara teratur untuk menjaga kesuburan tanah. Pemupukan yang teratur dilakukan seakan-akan merupakan 'deposit' untuk menjaga 'saldo' bank tetap positif. Intinya aplikasi pupuk merupakan 'deposito' unsur hara untuk tanah di kebun kelapa sawit.

10.2 Dosis Minimum Pupuk yang Harus Diaplikasikan

Jumlah dosis minimum pupuk yang diaplikasikan harus cukup menggantikan unsur hara yang terangkut keluar bersama dengan TBS dari kebun, agar kesuburan tanah tetap terjaga. Dosis pupuk yang diaplikasikan bersifat spesifik, artinya setiap kebun bisa berbeda, berdasarkan produksi TBS aktual, bukan berdasarkan rekomendasi umum (yaitu, dosis standar).

Mengapa hanya memberikan dosis 'minimum'?

1. Karena di kebun petani, kebutuhan tambahan untuk pertumbuhan dan defisiensi unsur hara sulit untuk diperkirakan secara akurat. Hal ini disebabkan oleh:
   - Pertumbuhan pohon di kebun petani biasanya sangat bervariasi karena berbagai alasan, dan
   - Biasanya, data analisis tanaman (daun) tidak tersedia untuk menunjukkan apakah ada kekurangan unsur hara tertentu.
2. Meskipun jumlah minimum ini tidak akan cukup untuk mendukung pertumbuhan pohon yang optimal, setidaknya akan menjamin kesuburan tanah tetap terjaga. Untuk menentukan jumlah dosis minimum ini, data yang dibutuhkan adalah:
   - Produksi tandan buah segar (TBS) yang dikeluarkan dari kebun; dan
   - Jumlah pohon di lapangan.

10.3 Hitung Berapa Banyak TBS yang Dikeluarkan dari Lapangan

1. **Langkah 1** – Mengetahui atau catat produksi TBS di kebun untuk periode tertentu. Jika pemupukan telah dilakukan secara teratur, dan catatan pemupukan sudah dilakukan dengan akurat (lihat **BMP 17 BMP 7 Pencatatan**), maka produksi TBS selama 1 tahun dapat dipergunakan. Jika pemupukan tidak dilakukan secara teratur atau tidak dicatat dengan benar, maka lebih baik menggunakan produksi TBS dengan periode lebih pendek untuk perhitungan.
   - Misalnya produksi TBS yang tercatat hanya

selama 3 bulan, maka:
   - 4 kali perhitungan dari data 3 bulanan akan menjadi 1 tahun,
   - 2 kali perhitungan dari data 3 bulanan akan menjadi 6 bulanan.

2. **Langkah 2** – Menghitung berapa produksi TBS dari kebun mengikuti Langkah 1 di atas.
   - Petani harus memiliki catatan produksi TBS dari setiap rotasi panen. Catatan ini mungkin berasal dari:
     - Pengepul buah (tengkulak) -- A
     - Loading ramp -- B, atau
     - Pabrik kelapa sawit, untuk petani yang menjual TBS-nya langsung ke pabrik -- C
   - Catatan dari B dan C di atas kemungkinan berupa slip timbangan, tetapi untuk A mungkin dalam bentuk tulisan tangan. Informasi ini harus disimpan dengan baik sebagai acuan referensi data produksi (Untuk lebih lengkap bisa melihat **BAB 17 BMP 7 Pencatatan**).
   - Catatan berat TBS di atas dapat digunakan untuk menghitung total produksi TBS untuk periode tertentu, misalnya; 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, atau bahkan 12 bulan (1 tahun).

Pengingat:

- *Perhitungan produksi harus diperbaharui pada akhir periode yang ditentukan seperti yang dijelaskan Langkah 1 di atas.*
- *Oleh karena itu, dosis pupuk tidak akan sama, namun akan berubah mengikuti perubahan produksi TBS dari waktu ke waktu.*

10.4 Berapa Banyak Pupuk yang Harus Diberikan?

3. **Langkah 3** – Menghitung jumlah pupuk yang terangkut oleh produksi TBS seperti yang dijelaskan Langkah 2 di atas. Jumlah pupuk dari berbagai jenis pupuk yang sesuai untuk menggantikan unsur hara yang terangkut bersama TBS ditampilkan dalam Tabel 10.1 dan 10.2.
   - Penggunaan pupuk tunggal untuk menggantikan unsur hara yang terangkut oleh produksi TBS ditampilkan dalam Tabel 10.1.
   - Penggunaan pupuk majemuk untuk menggantikan unsur hara yang terangkut oleh produksi TBS ditampilkan dalam Tabel 10.2.

Mohon diingat dan dipahami bahwa dosis pupuk yang disajikan dalam Tabel 10.1 dan 10.2 dapat digunakan untuk per kebun atau per hektar. Jumlah pupuk diberikan dalam kelipatan 50 kg atau berat 1 karung pupuk.

Tabel 10.1. Jumlah pupuk tunggal untuk menggantikan unsur hara yang terangkut oleh TBS.

Produksi TBS (ton)	Pupuk (kg)			
	Urea	SP36	MoP	Kieserite
5-10	50	50	100	50
10-15	100	50	100	50
15-20	100	50	100	50
20-25	100	50	150	50
25-30	150	50	150	100
30-35	150	50	200	100

Urea = 46% N; SP36 = 36% P_2O_5 , MoP = 60% K_2O, Kieserite = 27% MgO

Tabel 10.2. Jumlah pupuk NPK dan tunggal untuk menggantikan unsur hara yang terangkut oleh TBS.

Produksi TBS (ton)	Pupuk (kg)		
	NPK 13-6-27-4	Urea	Kieserite
5-10	150	50	50
10-15	250	50	50
15-20	350	50	50
20-25	400	50	50
25-30	500	50	50
30-35	600	50	50

Urea = 46% N; SP36 = 36% P_2O_5 , MoP = 60% K_2O, Kieserite = 27% MgO

Contoh 1

- Produksi TBS di kebun anda adalah 21 ton TBS pada tahun 2021.
- Anda ingin menggunakan pupuk tunggal.
- Lihat Tabel 10.1 dan temukan selang produksi yang paling mendekati dengan produksi kebun anda yaitu, baris “20-25”.
- Maka pupuk tunggal yang harus anda pergunakan di tahun 2022 adalah:
  - Urea: 100 kg
  - SP36: 50 kg
  - MoP: 150 kg
  - Kieserite: 50 kg

Contoh 2

- Jika anda akan menggunakan pupuk NPK, maka yang cocok untuk kelapa sawit adalah NPK 13-6-27-4 (yang digunakan dalam penelitian BMP GYGA), lihat Tabel 10.2.
- Produksi TBS di kebun anda adalah 23 ton di tahun 2021.
- Lihat Tabel 10.2. Produksi anda berada dalam rentang “20-25” ton, maka jumlah pupuk yang diperlukan pada tahun 2022 adalah:
  - NPK 13-6-27-4: 400 kg
  - Urea: 50 kg
  - Kieserite: 50 kg
- Urea dan Kieserite juga diperlukan karena N dan Mg yang disuplai dalam 400 kg NPK 13-6-27-4 tidak mencukupi dibandingkan dengan kebutuhan untuk mengganti unsur hara dalam 23 ton TBS.

10.5 Berapa Dosis per Pokok (kg per pokok)?

4. **Langkah 4** – Menentukan dosis per pokok. Untuk menentukan dosis per pokok, harus diketahui jumlah pohon produktif (pokok menghasilkan) di kebun. Sama seperti data TBS, data ini juga harus selalu akurat dan diperbaharui minimal setahun sekali. Sebagai contoh:
   - Jumlah pokok produktif di kebun anda adalah 206 pokok.
   - Jumlah pupuk yang akan diaplikasi di kebun anda misalnya seperti yang diberikan pada Contoh 1 pada Langkah 3. Dengan demikian dosisnya adalah:
     - **Urea = 100 kg ÷ 206 pohon = 0,49 kg/pohon.**
     - **SP36 = 50 kg ÷ 206 pohon = 0,24 kg/pohon**
     - **MoP = 150 kg ÷ 206 pohon = 0,73 kg/pohon**
     - **Kieserite = 50 kg ÷ 206 pohon = 0,24 kg/pohon**
   - Jika jumlah pupuk yang akan diberikan seperti pada Contoh 2 pada Langkah 3 di atas, maka dosisnya adalah:
     - **NPK 13-6-27-4 = 400 kg ÷ 206 = 1,94 kg/pohon**
     - **Urea = 50 kg ÷ 206 pohon = 0,24 kg/pohon**
     - **Kieserite = 50 kg ÷ 206 pohon = 0,24 kg/pohon**

10.6 Pastikan Dosis per Pokoknya Benar

Setelah menghitung dosis per pokok seperti yang dijelaskan pada Langkah 4 di atas, harus dipastikan bahwa setiap pokok mendapat dosis yang benar. Langkah-langkah berikut dapat membantu memastikan ketepatan dosis pemupukan:

1. Jika pupuk yang dibutuhkan lebih dari satu karung, letakkan pupuk yang belum dibuka, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Letakkan sesuai dengan jumlah pohon yang cukup diaplikasikan dengan satu karung pupuk.
- Misalnya, jika dosisnya adalah 1,5 kg/pokok dan berat 1 karung pupuk adalah 50 kg, maka:
  - 1 karung pupuk cukup untuk digunakan (50/1,5) = 33 pokok.
  - Oleh karena itu, letakkan 1 karung pupuk yang belum dibuka di setiap pokok ke 33.
  - Hal ini akan memastikan bahwa semua bagian kebun atau setiap pokok akan menerima pupuk.

2. Gunakan alat aplikasi yang sesuai
   - Untuk dosis aplikasi 500 g per pohon atau lebih tinggi, cangkir atau mangkuk dengan ukuran yang sesuai dapat digunakan. Jika menggunakan cangkir atau mangkuk, biasanya dosis yang dibutuhkan per pohon dapat terpenuhi dengan 1-2 mangkuk atau cangkir.
   - Namun demikian untuk pupuk borat, dosis aplikasinya jauh lebih rendah, jadi bisa menggunakan sendok.
   - Seringkali petani menggunakan gayung terbuat dari wadah herbisida atau pestisida bekas. Praktik ini mungkin tidak diperbolehkan untuk kebun yang telah/akan disertifikasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) yang harus mengelola bekas herbisida/pestisida.
3. Apapun jenis alat yang digunakan, harus dikalibrasi sebelum digunakan. Hal ini karena:
   - Setiap jenis pupuk memiliki berat jenis yang

berbeda sehingga alat yang sama jika digunakan untuk 2 jenis pupuk yang berbeda, maka berat pupuk per wadahnya akan berbeda.
   - Jika program pemupukan mencakup 3 jenis pupuk, seharusnya terdapat 3 wadah yang berbeda. Satu jenis wadah sebaiknya untuk satu jenis pupuk.
4. Kalibrasi pada alat aplikasi pupuk dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:
   - Dengan menggunakan timbangan dapur atau toko (lihat Gambar 10.1a), timbanglah 250 g (atau berat lain yang diketahui) pupuk tersebut.
   - Kemudian cari wadah dan tandai atau potong wadah sesuai ukuran yang akan menampung berat pupuk yang diketahui melalui timbangan tersebut (lihat Gambar 10.1b).

Gambar 10.1. (a) Kalibrasi wadah pupuk; (b) menimbang wadah berisi pupuk (Sumber: C Donough).

- Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan wadah yang dapat disesuaikan ukurannya (lihat Gambar 10.2). Saat ini jenis wadah atau alat aplikasi pupuk tersebut telah tersedia di t o k o - t o k o pertanian.

Gambar 10.2 Wadah yang dapat disesuaikan ukurannya untuk jenis pupuk yang berbeda (Sumber: C Donough).

BAB 11. BMP 4C - APLIKASI PUPUK: TEPAT WAKTU - KAPAN DAN SEBERAPA SERING MEMBERI PUPUK

Tujuan dari kegiatan ini adalah merencanakan waktu dan frekuensi yang tepat (yaitu berapa kali pemupukan dalam setahun). Kegiatan ini berkaitan dengan Tujuan #2 dari aplikasi pupuk yaitu untuk memaksimalkan manfaat dari pupuk yang diberikan dengan cara:

- Memastikan bahwa pohon dapat menyerap unsur hara secara maksimal dari pupuk yang diberikan, dan
- Meminimalkan kehilangan pupuk setelah aplikasi.

11.1 Kapan Pupuk Harus Diberikan?

Berbeda dengan tanaman semusim, tidak ada waktu atau musim khusus untuk aplikasi pupuk pada tanaman kelapa sawit. Pohon kelapa sawit terus tumbuh dan menghasilkan buah, sehingga akan terus membutuhkan unsur hara. Oleh karena itu, pemupukan tanaman kelapa sawit dapat dilakukan sepanjang tahun.

11.2 Kapan Pupuk TIDAK BOLEH Diberikan?

1. Aplikasi pupuk TIDAK boleh dilakukan pada saat hujan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah:
   - Jika curah hujan terlalu tinggi, air hujan dapat menghanyutkan pupuk yang diberikan.
   - Untuk prediksi kejadian hujan dapat menggunakan aplikasi ramalan cuaca dari *smartphone* yang akan memberikan prediksi (% kemungkinan) hujan untuk hari tertentu, bahkan untuk beberapa hari ke depan. Informasi tersebut dapat berguna u n t u k memutuskan apakah aplikasi pupuk bisa

dilakukan atau tidak.

2. Jika lahan masih terendam air setelah hujan atau banjir, pemupukan harus ditunda sampai permukaan lahan kering.
   - Sistem akar kelapa sawit tidak boleh terendam agar dapat berfungsi secara efektif.
     - Jika kondisi fisik tanah cukup baik, setelah 2 hari tanpa hujan biasanya lahan yang tadinya tergenang akan mengering.
     - Jika setelah 2 hari tanpa hujan, lahan masih terendam atau tergenang, maka perlu dibuat saluran drainase untuk mengeringkan air yang menggenang tersebut.
3. Aplikasi pupuk juga TIDAK boleh dilakukan saat cuaca terlalu kering dan panas atau saat terjadi kekeringan.
   - Khusus untuk pupuk urea, akan terjadi kehilangan nitrogen yang tinggi melalui penguapan. Hal ini karena saat cuaca terlalu kering dan panas, proses penguapan akan semakin tinggi.
   - Tanda bahwa cuaca terlalu panas atau terjadi kekeringan dapat dilihat dengan kemunculan daun tombak (lebih dari 2) pada tanaman kelapa sawit. Hal ini terjadi karena kelembaban tanah tidak cukup bagi tanaman untuk memunculkan pelepah baru yang normal (membuka). *Namun demikian, jangan disamakan dengan pohon kelapa sawit yang memiliki daun tombak lebih dari 2 karena infeksi Ganoderma (lihat* ***BAB 16 Penyakit Umum****).*

11.3 Seberapa Sering Pupuk Harus Diberikan?

Frekuensi aplikasi pupuk tergantung pada beberapa faktor:

1. Dosis pupuk
   - Jika dosisnya tinggi, maka harus dibagi menjadi beberapa kali aplikasi; jika tidak, sebagian besar pupuk yang diberikan akan hilang.
   - Jika dosisnya lebih dari 2 kg per pokok, sebaiknya dibagi menjadi 2 (atau lebih) aplikasi.
   - Khusus untuk pupuk urea, jika dosisnya lebih dari 1 kg per pokok, kehilangan nitrogen melalui penguapan menjadi lebih t i n g g i meskipun cuaca tidak kering dan panas.
2. Tekstur tanah
   - Jika tanahnya sangat berpasir dan kandungan bahan organiknya rendah, maka pupuk seharusnya lebih sering diberikan namun dengan dosis lebih rendah.
3. Jenis pupuk
   - Pupuk majemuk yang mengandung beberapa unsur hara seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), atau Magnesium (lihat **BAB 7 BMP 4a Tepat Jenis**) sebaiknya diberikan beberapa kali dalam setahun, misalnya 2-6 kali.
   - Pupuk tunggal yang menyediakan satu unsur hara utama (lihat **BAB 7 BMP 4a Tepat Jenis**) biasanya diberikan 1-3 kali setahun sebagai berikut:
     - Pupuk N (misalnya, Urea, Amonium Sulfat) diberikan 2-3 kali setahun.

     - Pupuk K (misalnya, MoP) diberikan 1-2 kali setahun.
     - Pupuk P (mis. SP36, TSP, RP), pupuk Mg (misalnya, kieserite, dolomit), dan pupuk boron (B) (misalnya borat) semuanya diberikan setahun sekali.

11.4 Mengindari Interaksi Pupuk yang Negatif

Pupuk tunggal tertentu tidak boleh diaplikasi bersama-sama, atau waktu aplikasinya terlalu dekat, terutama jika dosisnya tinggi. Sebagai contoh:

- Dolomit dapat menghambat ketersediaan Kalium (K) karena kandungan Kalsium (Ca) yang tinggi. Oleh karena itu, pemberian dolomit sebaiknya dilakukan minimal 1 bulan sebelum atau sesudah pemberian pupuk K (seperti MoP).

11.5 Aplikasi Pupuk Setelah Pengendalian Gulma

1. Jika gulma di kebun anda terlalu lebat, seharusnya dilakukan pengendalian terlebih dahulu sebelum pemupukan. Hal ini perlu dilakukan agar persaingan perebutan air dan hara dengan kelapa sawit akan berkurang.
2. Jika pengendalian dilakukan dengan menggunakan herbisida, pastikan TIDAK menyemprot lahan secara menyeluruh (total) yang akan menyebabkan lahan gundul. Cukup untuk menekan pertumbuhan gulma, bukan membasminya, terutama gulma lunak yang berumur pendek karena dapat membantu 'menahan' unsur hara dari pupuk dan kemudian melepaskannya pada saat mati.

3. Jika ada gulma berkayu, maka harus diberantas. Jika tidak diberantas, gulma tersebut akan menyerap dan menyimpannya dalam batang dan tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman sawit.

11.6 Merencanakan Program Pemupukan Tahunan

1. Jika telah diputuskan jenis pupuk yang akan digunakan (**BAB 7 BMP 4a Tepat Jenis**) dan berapa banyak yang akan diberikan dalam jangka waktu 12 bulan, maka perlu disusun rencana pemupukan selama setahun ke depan.
2. Untuk melakukan ini, informasi pola curah hujan di lokasi kebun akan sangat membantu, sehingga dapat diketahui waktu yang harus dihindari untuk pemupukan karena curah hujan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah.
3. Informasi curah hujan dapat diperoleh dari stasiun cuaca terdekat, biasanya akan tersedia:
   - Total curah hujan bulanan (dalam mm).
   - Jumlah hari hujan per bulan.
4. Sebagai alternatif, alat pengukur hujan dapat dipasang di desa untuk mengumpulkan data curah hujan harian (seperti yang dilakukan untuk penelitian BMP-GYGA). Informasi penting yang harus diperoleh:
   - Jumlah curah hujan (dalam mm/hari),
   - Tanggal hujan.
5. Idealnya, data curah hujan yang akan digunakan untuk memperkirakan pola curah hujan berupa rata-rata curah hujan bulanan (Januari sampai Desember) setidaknya 3 tahun terakhir. Dengan data tersebut, bulan-bulan yang harus dihindari dapat ditentukan sebagai berikut:

   - Bulan dengan curah hujan > 250 mm terlalu basah) atau < 25 mm (terlalu kering),
   - Bulan dengan intensitas curah hujan harian yang tinggi (yaitu > 25 mm per hari), dan
   - Bulan dengan curah hujan yang terlalu sering (yaitu > 20 hari hujan per bulan).
6. Data pola curah hujan juga dapat digunakan untuk merencanakan waktu pengendalian gulma secara kimiawi.

11.7 Penyimpanan Pupuk dengan Benar Sebelum Aplikasi

Pupuk yang dibeli mungkin perlu disimpan sampai aplikasi di lapangan memungkinkan. Untuk memastikan kualitas pupuk tetap baik, karung pupuk harus disimpan dengan benar. Pertimbangan paling penting untuk memastikan kualitas pupuk tetap tersedia adalah dengan melindungi pupuk dari kelembaban berlebihan. Hal ini karena:

- Jika uap air berlebihan masuk ke karung pupuk, pupuk bisa menjadi menggumpal dan akan sulit diaplikasikan secara merata di lapangan.
- Selain itu, jika unsur hara dalam pupuk mudah larut, sebagian dapat hilang, misalnya jika karung pupuk dibiarkan terkena hujan atau basah jika tempat penyimpanan pupuk tergenang air.

Oleh karena itu, untuk menyimpan karung pupuk, yang terbaik adalah dengan valet sehingga karung pupuk tidak bersentuhan dengan tanah, dan memastikan bahwa tempat penyimpanan terlindung dari hujan. Tidak kalah penting, tempat penyimpanan harus aman dari kemungkinan pencurian.

BAB 12.
BMP 4D -
APLIKASI PUPUK: TEPAT TEMPAT - DIMANA DAN BAGAIMANA CARA MEMUPUK

Penempatan pupuk yang tepat terkait dengan Tujuan #2 dari aplikasi pupuk:

1. Untuk memaksimalkan manfaat dari pupuk yang diberikan dengan:
   - Memastikan bahwa semua pohon dapat menyerap unsur hara secara maksimal dari pupuk yang diberikan,
   - Meminimalkan kehilangan pupuk setelah aplikasi, dan
   - Memastikan bahwa semua pohon di lapangan mendapat pupuk.

Gambar 12.1 di bawah ini menunjukkan tempat-tempat yang direkomendasikan untuk aplikasi berbagai jenis pupuk di kebun menghasilkan yang kanopinya sudah menutup.

Gambar 12.1. Penempatan pupuk yang benar di kebun sawit menghasilkan yang kanopinya sudah menutup. (1) Pupuk majemuk (NPK, NPKMg) dan P, K atau Mg diberikan di rumpukan pelepah; (2) Urea dan Borat ditempatkan di piringan (Sumber: H Sugianto).

2. Pupuk majemuk (NPK, NPKMg) dan pupuk tunggal P, K atau Mg harus ditabur di rumpukan pelepah (pelepah disusun berbentuk 'U' di sekitar pohon – lihat Gambar 12.1 di atas) setelah anak kayu diberantas.
   - Rumpukan pelepah akan melindungi pupuk agar tidak hanyut setelah aplikasi, dan
   - Di bawah rumpukan pelepah kelapa sawit terdapat banyak akar aktif (lihat Gambar 12.2) sehingga penyerapan unsur hara akan lebih efisien.
   - Jika ada anak kayu di gawangan atau antar pokok, maka sebaiknya pupuk ditabur di piringan.

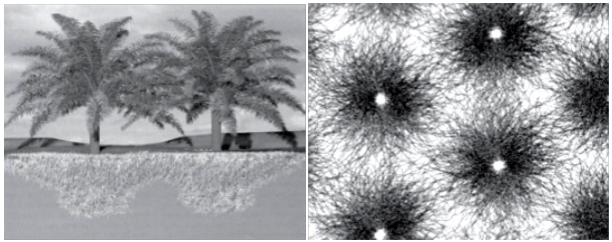
Gambar 12.2 Memberi makan akar kelapa sawit di bawah tumpukan pelepah (Sumber: C Donough).

3. Urea harus ditempatkan di piringan yang bersih (lihat Gambar 12.1)
   - Piringan harus bersih sehingga pupuk urea yang ditabur langsung bersentuhan dengan tanah – ini akan membantu meminimalkan kerugian melalui penguapan.

4. Borat juga harus ditabur di piringan (lihat Gambar 12.1 di atas) di dekat pangkal batang pohon.

Jika tanaman baru menghasilkan dan kanopinya belum saling bersentuhan, maka SEMUA pupuk harus ditabur di piringan yang bersih.

- Pertumbuhan sistem akar pohon kelapa sawit mengikuti pertumbuhan tajuk pohon (lihat Gambar 12.3 berikut), sehingga jika pelepah pohon belum bersentuhan, sebagian besar akarnya masih berada di dalam piringan.



Gambar 12.3. Pertumbuhan akar kelapa sawit mengikuti pertumbuhan tajuk pohon: (a) Akar tumpang tindih seperti kanopi tumpang tindih pada pohon menghasilkan; (b) akar kebanyakan melingkar di pohon muda
(Sumber: Corley & Tinker 2016).

Kebun yang terkena banjir sehingga harus ditanam di atas tapak kuda atau tanggul, atau di atas tanah timbunan.

- Dalam kasus seperti itu, pupuk harus ditabur di atas tanah timbunan.
  - Hal ini dapat dilakukan dengan menabur pupuk di permukaan tanah, atau

  - Bisa dilakukan dengan cara dibenam (*pocket*) ke dalam tanah (3 lubang per pohon).

BAB 13. BMP 5 - PENGELOLAAN TUMBUHAN PENUTUP TANAH

Tujuan dari pengelolaan tanaman penutup tanah adalah:

- Memastikan kemudahan pada saat panen dan pekerjaan lapangan lainnya.
- Menjaga piringan tetap bersih sehingga pengutipan brondolan dapat dilakukan dengan mudah.
- Meminimalkan persaingan unsur hara dan air dengan tanaman utama.
- Konservasi tanah dan air di lahan dengan mengurangi laju erosi dan penambahan bahan organik. Hal ini akan terwujud dengan cara menghindari penyemprotan secara total atau membiarkan adanya areal terbuka yang luas, dan
- Memelihara tumbuhan yang mendukung perkembangan predator/pemangsa sebagai musuh alami bagi hama pada kebun kelapa sawit.

13.1 Kondisi Tumbuhan Penutup Tanah

Buku saku ini memberikan panduan dasar tentang manajemen tumbuhan penutup lahan dengan kondisi ideal di kebun kelapa sawit menghasilkan serta beberapa tindakan praktis yang dapat digunakan untuk pengelolaan situasi tertentu.

13.2 Kondisi yang Tidak Diinginkan?

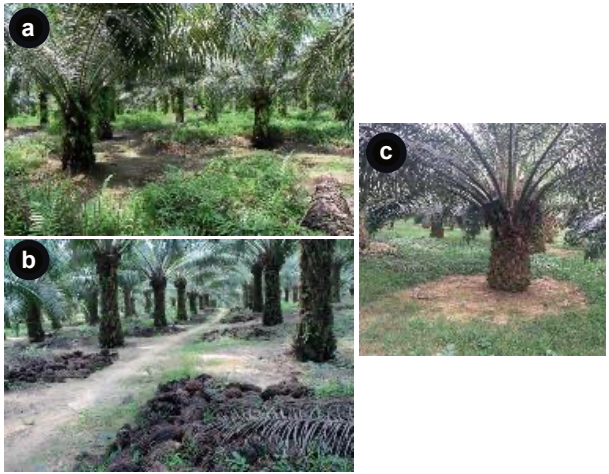
Gambar 13.1 (a-c) di bawah ini menunjukkan vegetasi penutup tanah yang terlalu lebat, rapat atau tinggi.

Gambar 13.1. Kondisi penutup tanah yang tidak diinginkan: (a) pasar pikul bersih tapi bagian lain terlalu tebal; (b) Begitu rapat, pasar pikul hampir tertutupi; (c) Tinggi dan sudah merambat ke pokok sawit (Sumber: Rhebergen 2019).

13.3 Kondisi yang Diharapkan?

Gambar 13.2 (a-c) berikut merupakan kondisi vegetasi penutup tanah yang diharapkan:

- Piringan bersih untuk memudahkan panen dan pengutipan brondolan
- Pasar pikul bersih untuk memudahkan aktivitas di lapangan.
- Gawangan mati dan antara tanaman ditutupi oleh vegetasi ringan, pelepah pruningan (dan janjangan kosong) untuk konservasi tanah dan air dan meminimalkan kompetisi hara dan air penutup tanah dengan tanaman kelapa sawit.



Gambar 13.2. Kondisi penutup tanah yang diharapkan: (a) & (c) piringan yang bersih dan penutup tanah ringan di bagian lain; (b) Pasar pikul bersih dengan penyusunan pelepah yang benar dan penyusunan janjangan kosong yang tipis di antar pokok (Sumber: Rhebergen 2019).

13.4 Beberapa Gulma Umum di Kebun Sawit

1. Gulma berkayu (anak kayu) dan semak belukar

Melastoma malabrathicum

Nama lokal: Senduduk / Senggani

Sumber: https://butterflycircle.blogspot.com/2009/11/when-melastoma-blooms.html?m=0

Clidemia hirta

Nama lokal: Senduduk batu / Kutu babi

Sumber: I Pradiko

Mimosa pudica

Nama lokal: Putri malu

Sumber: Sheldon Navie https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/mimosa_pudica.htm

Lantana camara

Nama lokal: Tahi ayam

Sumber: https://www.flickr.com/photos/macleaygrassman/48735662157

Chromolaena odorata

Nama lokal: Putihan

Sumber: https://apps.lucidcentral.org/pppw_v10/text/web_full/entities/siam_weed_485.htm

2. Pakis

Dicranopteris linearis

Nama lokal: Paku resam

Sumber: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Resam_(Dicranopteris_linearis)_2.jpg#filelinks

Stenochlaena palustris

Nama lokal: Paku udang

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Stenochlaena_palustris

Nephrolepis biserrata

Nama lokal: Paku pedang

Sumber: I Pradiko

3. Tumbuhan lunak / herba / merayap

Asystasia gangetica

Nama lokal: Ganda rusa

Sumber: https://www.acacia-ae.com/product/asystasia-gangetica/

Mikania micrantha

Nama lokal: Sembung rambat

Sumber: http://camping-malaysia.blogspot.com/2011/02/selaput-tunggul-mikania-micrantha.html

4. Rumput

Imperata cylindrica

Nama lokal: Alang-alang

Sumber: https://www.flickr.com/photos/36517976@N06/3693698823

Ischemum muticum

Nama lokal: Suket resap

Sumber: https://www.biolib.cz/en/image/id242791/

Paspalum conjugatum

Nama lokal: Papaitan

Sumber: https://portal.wiktrop.org/files-api/api/get/raw/img//Paspalum%20conjugatum/pasco_20060908_161317.jpg

5. Tumbuhan bermanfaat

- Tumbuhan berbunga tertentu menghasilkan nektar sebagai makanan untuk mendukung serangga yang memangsa ulat yang merupakan hama kelapa sawit. Beberapa contoh tanaman bermanfaat tersebut adalah *Turnera* dan *Antigonon*.
- Tanaman ini membutuhkan cahaya, sehingga cenderung tumbuh di tepi-tepi lahan yang terkena sinar matahari.

Turnera subulata

Nama lokal: Bunga pukul delapan

Sumber: I Pradiko

Antigonon leptosus

Nama lokal: Bunga air mata pengantin

Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Air_mata_pengantin#/media/Berkas:Antigonon_leptopus_0.jpg

13.5 Tindakan yang Direkomendasikan Untuk Pengelolaan Penutup Tanah

Tindakan yang direkomendasikan termasuk pengendalian tumbuhan penutup tanah yaitu pengendalian fisik (manual), dan kimiawi dengan herbisida.

- Metode fisik / manual sebaiknya dilakukan terlebih dahulu karena lebih aman untuk petani dan lingkungan. Peralatan yang dapat digunakan berupa cangkul dan parang babat.
- Metode kimiawi dengan aplikasi herbisida dapat mengendalikan tanaman penutup tanah dengan lebih mudah dan cepat. Aplikasi herbisida disarankan hanya dilakukan pada tanaman menghasilkan (TM) dengan frekuensi seminimal mungkin agar tidak mencemari lingkungan.
- Jika herbisida digunakan, hindari penyemprotan menyeluruh (total) yang akan menyebabkan tanah terbuka.
- Jika lahannya terbengkalai dan gulma tumbuh terlalu lebat, besar atau tinggi, penyemprotan terlalu berisiko, sehingga disarankan untuk pengendalian manual terlebih dahulu.

13.6 Catatan Penting Dalam Penggunaan Herbisida

Saat menggunakan herbisida (atau bahan kimia pertanian lainnya), harus dilakukan secara hati-hati untuk memastikan bahwa:

- Keselamatan pribadi (diri anda atau karyawan anda) dipastikan telah mengikuti langkah-langkah yang disertakan bersama dengan produk, dan panduan lainnya untuk memenuhi standar

nasional (misalnya, ISPO) atau sertifikasi lainnya (misalnya, RSPO).
- Alat aplikasi digunakan dengan benar dan mengikuti rekomendasi dari produsen.
- Bahan kimia (termasuk wadah kosong dan sisa bahan kimia) harus ditangani dan dikelola dengan benar untuk meminimalkan bahaya terhadap lingkungan dan lainnya.

Secara umum, penggunaan herbisida juga harus berdasarkan prinsip 4T (mirip dengan aplikasi pemupukan):

- **Tepat jenis**
  - Jenis herbisida harus sesuai dengan gulma sasaran; periksa jenis gulma yang ada di lahan anda. Sebagai contoh, apakah semuanya rerumputan? atau gulma berdaun lebar? atau anak kayu atau campuran?
  - **Herbisida kontak** (yang bekerja pada bagian yang tersemprot) mengendalikan tanaman penutup tanah lebih cepat, namun pengendalian tidak bertahan lama
  - **Herbisida sistemik** (yang mengendalikan secara sistemik, yaitu herbisida diserap dan ditranslokasikan dalam jaringan gulma) akan membunuh secara perlahan, tetapi pengendaliannya akan bertahan lama.
- **Tepat dosis**
  - Untuk memastikan gulma dapat dikendalikan dengan baik.
- **Tepat waktu**
  - Herbisida kemungkinan akan lebih efektif selama cuaca kering. Direkomendasikan untuk melakukan penyemprotan selama

musim kering dan gunakan mesin pemotong rumput selama musim hujan.

- Penyemprotan dilakukan pada fase pertumbuhan gulma yang tepat, yaitu sebelum berbunga.

- **Tepat cara (& peralatan)**
  - Knapsack sprayer untuk penyemprotan jalur dan piringan.
  - Peralatan pengendalian manual berupa babat dan cangkul.
  - Semua peralatan harus dikalibrasi dengan benar.

Penggunaan herbisida (dan bahan kimia lainnya) harus dicatat dengan benar – lihat **Bab 17 Pencatatan**. Catatan ini berguna untuk memantau biaya dan input sumber daya yang dibutuhkan untuk manajemen lapangan yang baik. Catatan ini juga wajib dimiliki untuk memenuhi semua standar sertifikasi termasuk ISPO.

Jika penggunaan herbisida disarankan pada lahan maka secara implisit anda harus:

- mengerti akan resikonya,
- mencari tahu tentang penggunaan dan metode aplikasi yang tepat terhadap produk yang disarankan
- memastikan pihak yang melakukan penyemprotan telah mendapatkan pelatihan dan arahan tentang tata cara aplikasi herbisida yang benar dari kelompok tani setempat atau pihak terkait, dan
- pastikan kepatuhan terhadap pembatasan oleh aturan dan sertifikasi.

13.7 Pelihara Kebersihan Pasar Pikul dan Piringan

- Semua tunggul pohon tua atau batang kayu yang melintang di pasar pikul harus disingkirkan. Idealnya, semua itu harus dibersihkan selama persiapan lahan untuk penanaman.
- Vegetasi di pasar pikul dan piringan harus dipotong dengan alat kerja yang sesuai (seperti parang atau mesin pemotong rumput) atau didongkel (dengan cangkul atau cados = cangkul dodos).
  - Pekerjaan ini dilakukan sesuai dengan kebutuhan – berdasarkan pengamatan anda sendiri (atau laporan dari karyawan anda), untuk memudahkan aktifitas di lapangan. Disarankan sebaiknya piringan dibersihkan secara manual dengan rotasi 1-1,5 bulan sekali.
  - Pengendalian secara kimiawi dianjurkan mulai pada TBM 3 dengan periode 2 bulan sekali. Sementara, pengendalian tanaman penutup tanah pada pasar pikul dilakukan bergantian 3 kali dengan kimiawi (jika dibutuhkan) dan 1 kali dengan manual.
  - Pengendalian tanaman penutup tanah dapat dilakukan secara manual dengan dibabat setinggi 30 cm dari permukaan tanah, dan rotasi 3 bulan sekali.
- Jika menggunakan herbisida:
  - Jangan menyemprotkan pasar pikul melebihi 1 m.
  - Jangan menyemprotkan piringan dengan lebar (jari-jari) lebih 2 m.

13.8 Beberapa Rekomendasi Untuk Tindakan

1. Gulma berkayu
   - Gulma ini harus diberantas – gulma ini menyerap unsur hara dan menyimpannya selama hidupnya, menyebabkan unsur hara tersebut tidak tersedia bagi tanaman sawit.
     - Idealnya, gulma ini didongkel agar tidak tumbuh kembali dengan rotasi 6 bulan.
     - Bisa disemprot juga dengan herbisida selektif yang sesuai seperti triclopyr atau metsulfuron-methyl.
2. Anak karet
   - Jika kebunnya bekas tanaman karet dan tunggulnya tidak didongkel, kemungkinan tanaman akan tumbuh kembali dari tunggul tersebut.
     - Anakan karet akan bersaing dan dapat menjadi sumber jamur Ganoderma yang dapat menginfeksi tanaman kelapa sawit anda – sehingga harus dibasmi.
     - Idealnya, dongkel tunggul tersebut dan dikeluarkan dari area kebun.
     - Peracunan dapat juga dilakukan terhadap tunggul dan anakan karet yang tumbuh dari tunggul tersebut.
       - ▶ Triclopyr dicampur dengan solar dapat digunakan untuk pengendaliannya.
       - ▶ Dosis tergantung pada produk (ada merek & konsentrasi yang berbeda). Ikuti saran dari produsen atau tenaga ahli agar dosis dan penggunaannya benar dan aman.

       - ▶ Gunakan kuas untuk mengoleskan campuran kimia tersebut pada tunggul atau anakannya.
3. Gulma lunak dan merambat
   - Gulma ini harus dikendalikan agar tidak terlalu lebat.
     - *Asystasia* dapat tumbuh di bawah naungan pohon kelapa sawit dewasa. Tanaman ini berbunga dan bijinya tersebar dengan cepat. Oleh karena itu, penting memperhatikan waktu pengendaliannya baik dengan cara dibabat atau disemprotkan sebelum berbunga.
     - *Mikania* membutuhkan sinar matahari, sehingga cenderung ditemukan di area kosong dan lebih menjadi masalah pada tanaman muda ketika kanopi kelapa sawit belum menutup. Gulma ini merupakan tumbuhan merambat yang tumbuh cepat sehingga dapat menutupi tanaman kelapa sawit ketika masih muda atau pendek. Gulma ini juga berbunga dan menyebar dengan biji. Jika pengendalian dilakukan secara manual, penebasan dilakukan secara teratur sebelum berbunga.
       - ▶ 2,4-D Amina atau fluroxypyr adalah contoh bahan kimia yang efektif untuk pengendalian *Asystasia* dan *Mikania*.
4. Rumput
   - Rumput relatif mudah dikendalikan dan dikelola dengan cara dipotong secara teratur atau menggunakan mesin pemotong rumput.

Herbisida yang efektif untuk rumput adalah glifosat.

5. Kentosan atau anak sawit liar
   - Kentosan tumbuh dari brondolan yang tidak terkutip (Gambar 13.3a) atau tandan panen yang dibiarkan membusuk di lapangan (Gambar 13.3b).

Gambar 13.3. Kentosan atau anak sawit liar: (a) Dari tandan panen dibiarkan membusuk di lapangan; (b) Dari brondolan tidak dikutip (Sumber: C Donough).

   - Kentosan ini harus didongkel, dibuang atau disemprotkan herbisida
     - Herbisida yang efektif untuk memberantas kentosan adalah glifosat monoamonium. Bahan kimia ini bereaksi dengan cepat (membunuh 90-100% dalam waktu 2 minggu setelah penyemprotan) dan memberikan kontrol yang relatif tahan lama (hingga 8 minggu setelah penyemprotan).
   - ***Ada beberapa jenis glifosat – mungkin yang paling umum digunakan sebagai pengendali rumput adalah glifosat isopropilamina. Glifosat monoamonium kurang umum.***

BAB 14. BMP 6 - PENGENDALIAN HAMA & PENYAKIT

Tujuan dari pengendalian hama & penyakit adalah:

- Untuk menghindari terjadinya ledakan hama dan/ atau penyakit, dan
- Jika ada ledakan serangan hama, diharapkan dapat segera dilakukan pengendalian hingga serangan terkendali.

14.1 Kebun Normal, Sehat, dan Seimbang

Di kebun, selain tanaman kelapa sawit, terdapat banyak tumbuhan dan organisme hidup lainnya termasuk hewan dan serangga. Pada kondisi normal, semua organisme hidup harus saling bergantungan satu sama lain secara stabil.

- Terdapat kemungkinan adanya hama pada lahan, tetapi dampaknya terhadap pohon sawit akan minimal karena jumlahnya rendah dan dapat 'dikendalikan' oleh serangga lain.
- Pohon kelapa sawit yang sehat biasanya tidak mudah terserang penyakit.

14.2 Apa yang Dimaksud dengan Ledakan Hama dan Penyakit?

Ledakan/wabah adalah situasi di mana jumlah hama atau kasus penyakit di lapangan menjadi tidak terkendali dan meningkat dengan cepat sehingga akan sangat merugikan secara ekonomis.

14.3 Apa Dampak Ledakan Terhadap Tanaman Kelapa Sawit dan Kebunnya?

Hasil tandan buah segar (TBS) langsung berkurang, karena:

- Tandan dirusak misalnya oleh tikus, *Tirathaba* (serangga), dan *Marasmius* (jamur)
- Tandan yang tidak diserbuki dengan baik (dan kemungkinan akan ditolak oleh pabrik kelapa sawit) dapat meningkat. Hal ini karena berkurangnya populasi serangga penyerbuk dan/ atau serbuk sari yang tidak mencukupi karena bunga jantan dirusak oleh tikus
- Berkurangnya tandan karena pohon yang sakit tumbang atau batangnya patah – misalnya karena busuk batang bagian dalam yang disebabkan oleh *Ganoderma* (jamur)

Hasil TBS berkurang di masa mendatang, karena:

- Daun rusak parah dan tidak dapat berfungsi secara optimal misalnya dimakan ulat, umumnya oleh ulat api (sebagai contoh *Setora*) dan/atau ulat kantong (contoh *Metisa*)
- Pertumbuhan terhambat dan daun baru rusak dan/atau ukurannya mengecil misalnya karena dirusak oleh kumbang badak
- Tanaman sakit, mati perlahan, membusuk dari dalam batang yang disebabkan oleh *Ganoderma*.

14.4 Situasi atau Praktik Apa yang Menyebabkan Ledakan Hama/Wabah di Lapangan?

Berikut adalah beberapa contoh situasi dan praktik yang dapat menyebabkan ledakan hama atau penyakit di kebun:

- Penggunaan herbisida yang tidak tepat atau berlebihan yang mengakibatkan area luas (atau keseluruhan) menjadi gundul (tidak memiliki penutup tanah).
  - Sampai tidak ada lagi (atau tidak cukup) tumbuhan yang bermanfaat untuk mendukung perkembangan serangga dalam mengendalikan hama pemakan daun seperti ulat kantung atau ulat api.
- Status unsur hara yang buruk menyebabkan penurunan kesehatan pohon kelapa sawit, misalnya karena penggunaan pupuk yang tidak mencukupi atau tidak seimbang.
  - Pohon yang tidak sehat lebih rentan terhadap penyakit seperti busuk batang *Ganoderma*.
- Kekurangan pruning, dan/atau interval panen yang terlalu panjang, akan menciptakan kondisi yang kondusif bagi penyebaran penyakit seperti busuk tandan *Marasmius* dan hama seperti *Tirathaba*.
- Adanya tempat berkembang biak/sarang/beristirahat bagi hama dan/atau organisme penyebab penyakit, misalnya:
  - Daun yang dipangkas ditumpuk terlalu tinggi sehingga menjadi tempat berkembang-biaknya tikus,
  - Pohon mati/busuk tidak cepat dihancurkan akan menjadi tempat perkembangbiakan kumbang tanduk dan kemungkinan sumber jamur *Ganoderma*,
  - Terlalu banyak tandan dan/atau buah busuk dapat menjadi sumber jamur *Marasmius*.

14.5 Menjaga Kondisi Lapangan & Kesehatan Sawit

Dari penjelasan di atas, dapat dilihat bahwa kondisi lapangan yang baik serta kesehatan sawit yang baik adalah langkah awal yang sangat penting dalam mengelola hama dan penyakit, dengan cara:

- Menjaga lingkungan yang sehat dan seimbang di lapangan,
- Mendorong dan mempertahankan keberadaan dan populasi hewan khususnya serangga yang bermanfaat, dan
- Memastikan pohon kelapa sawit dalam keadaan sehat untuk melawan infeksi penyakit.

14.6 Langkah-Langkah Tambahan Untuk Mengelola Hama & Penyakit

Selain pemeliharaan kondisi lapangan dan kesehatan pohon sawit yang baik, langkah-langkah berikut juga penting:

- Secara teratur melihat keberadaan hama dan/atau penyakit sehingga tindakan pencegahan dapat dengan cepat dilakukan, misalnya dengan berjalan di seluruh kebun anda sebulan sekali; dan
- Jika ada tanda-tanda hama atau penyakit, segera lakukan tindakan cepat untuk menghilangkannya atau meminimalkan penyebaran atau peningkatan

populasinya.

14.7 Pentingnya Kerjasama Masyarakat untuk Pengendalian Hama & Penyakit yang Efektif

- Hama atau penyakit tidak mengenal batas lahan atau kebun, sehingga dapat menyebar dari kebun ke kebun/lahan ke lahan. Apalagi karena lahan petani cenderung kecil dan banyak yang bersebelahan atau berdekatan, apa yang terjadi di satu lahan akan berdampak pada lahan tetangga.
- Tindakan individu dari petani dapat menyebabkan ledakan hama/penyakit yang tidak hanya di kebunnya namun juga akan menyebar ke kebun tetangga. Demikian pula, tindakan seorang petani untuk mengendalikan ledakan hama atau penyakit di kebunnya tidak akan efektif jika ledakan/wabah tersebut sudah menyebar di lebih dari 1 kebun.
- Oleh karena itu, komunikasi antar petani terutama yang memiliki kebun/lahan yang bertetangga sangat penting. Komunikasi dan kerjasama dapat dilakukan baik secara sukarela maupun melalui organisasi petani, atau dikoordinasikan oleh penyuluh.
- Dalam situasi ledakan/wabah, **SEMUA** kebun yang terdampak dan sekitarnya (meskipun belum terinfeksi/terserang), harus dikelola secara terkoordinasi untuk (1) membatasi penyebaran ledakan/wabah, dan (2) secara efektif menurunkan ledakan/wabah ke level terkendali.

14.8 Pertimbangan Penting Saat Menerapkan Tindakan Pengendalian, Terutama Penggunaan Pestisida

Jika tindakan dilakukan untuk mengendalikan hama atau penyakit, pastikan bahwa:

- Tindakan ditargetkan dengan benar terutama saat menggunakan pestisida (yaitu, insektisida, fungisida) untuk meminimalkan kerusakan pada organisme non-target, terutama serangga yang menguntungkan sebagai predator atau musuh alami;
- Semua pestisida ditangani dengan benar (termasuk penyimpanan dan pembuangan) – untuk keselamatan pribadi anda, untuk keselamatan makhluk hidup disekitar lainnya, dan untuk menghindari kontaminasi lingkungan di lapangan;
- Alat aplikasi digunakan dengan benar. Ikuti rekomendasi dari produsen peralatan; dan
- Bahan kimia (termasuk wadah kosong dan produk sisa) ditangani dan dikelola dengan benar untuk meminimalkan bahaya bagi lingkungan anda dan orang lain.

Secara umum, penggunaan pestisida juga harus didasarkan pada prinsip 4T (serupa dengan aplikasi pemupukan):

- **Tepat jenis pestisida**
  - Produk harus sesuai dengan hama atau penyakit yang menjadi sasaran – oleh karena itu, identifikasi hama atau penyakit yang benar adalah penting. Jika ragu, konsultasikan dengan ahli atau penyuluh.
  - Terutama insektisida, ada yang berspektrum

luas dan akan membunuh semua yang tersemprot, sehingga harus digunakan dengan sangat hati-hati. Ada juga yang bersifat selektif (yaitu, hanya akan membunuh jenis serangga tertentu), sehingga lebih aman bagi organisme non-target.

- Beberapa insektisida bekerja setelah dimakan oleh hama, sehingga kerusakan tanaman dapat berlanjut hingga ledakan/ wabah hama terkendali.
- Jenis pestisida lainnya bekerja dengan cara mengusir hama (biasanya dengan bau yang kuat), sehingga bisa berbahaya bagi orang yang mengaplikasikannya. Oleh karena itu, aplikasi harus mengikuti pedoman keamanan yang ketat.

- **Tepat dosis**
  - Untuk memastikan hama atau organisme sasaran telah dikendalikan dengan baik.
- **Tepat waktu**
  - Untuk hama serangga, tahapan tertentu dalam siklus hidup serangga lebih rentan terhadap insektisida. Oleh karena itu, aplikasi harus disesuaikan dengan tahapan siklus hidup yang benar (biasanya tahap muda atau tahap dewasa).
  - Untuk penyakit terutama yang disebabkan oleh jamur, perlakuan seharusnya dilakukan sebelum ada tubuh buah yang mengeluarkan spora yang menyebarkan penyakit tersebut.
- **Tepat cara (& peralatan)**
  - Keamanan bagi orang yang aplikasi, serta keamanan untuk organisme non-target dan lingkungan, harus diperhatikan.

- Insektisida untuk hama pemakan daun dapat diaplikasi dengan berbagai cara:
  - Penyemprotan – jika daun yang akan beri perlakuan berada dalam jangkauan dari tanah,
  - Fogging/pengabutan – jika daun tidak dapat dijangkau oleh penyemprot; untuk fogging, gunakan insektisida selektif untuk meminimalkan kerusakan organisme non-target,
  - Injeksi batang – dengan insektisida sistemik yang dapat bergerak dalam jaringan batang hingga ke pelepah/anak daun.

- Perlakuan pada tandan:
  - Fungisida untuk hama penyebab busuk tandan *Marasmius*, atau insektisida untuk *Tirathaba*, dapat diaplikasikan dengan menggunakan alat penyemprot. Hal ini dapat dilakukan jika tandan yang akan diberi perlakuan masih dapat dijangkau dari tanah.
  - Untuk tandan yang tidak terjangkau dapat menggunakan fogging/pengabutan untuk mengaplikasikan insektisida selektif untuk *Tirathaba*; tetapi untuk busuk tandan, mungkin lebih aman untuk memastikan panen tepat waktu, pruning yang tepat dan buang tandan yang terinfeksi daripada menggunakan fungisida.
- Semua peralatan yang digunakan harus dikalibrasi dengan benar.

Idealnya, jika melakukan aplikasi pestisida sendiri, maka petani harus dilatih terlebih dahulu oleh organisasi petani/atau penyedia pelatihan yang akan dihubungkan oleh organisasi petani. Jika menggunakan jasa orang lain / karyawan, pastikan karyawan tersebut terlatih untuk melakukan pekerjaan itu.

Penggunaan pestisida harus dicatat dengan benar – lihat **Bab 17 Pencatatan**. Catatan ini berguna untuk memantau biaya dan input sumber daya yang dibutuhkan untuk pemeliharaan lapangan yang baik. Data-data ini juga wajib untuk semua standar sertifikasi termasuk ISPO.

Dalam bab-bab berikut, setiap kali penggunaan pestisida maka petani harus: (i) menyadari risikonya sendiri dan (ii) mencari saran dari ahlinya sebelumnya penggunaan produk yang tepat beserta cara aplikasinya.

Dalam 2 bab berikutnya, kami menjelaskan beberapa hama & penyakit umum di kebun kelapa sawit menghasilkan, serta memberikan saran beberapa tindakan pengendalian jika terjadi ledakan atau wabah.

BAB 15. BMP 6A- HAMA UMUM DI KEBUN SAWIT MENGHASILKAN

Terdapat banyak hama di kebun kelapa sawit menghasilkan, seperti dari jenis serangga dan hewan lainnya seperti tikus. Dalam buku ini akan dijelaskan hama yang paling umum dijumpai, dan bagaimana menanganinya agar tidak terjadi ledakan. Selain itu, juga akan dijelaskan bagaimana mengontrol agar ledakan dapat cepat ditangani.

Dalam bagian ini, hama yang akan dijelaskan adalah:

1. Hama pemakan daun yaitu ulat api & ulat kantong,
2. Kumbang tanduk,
3. Ngengat buah, dan
4. Tikus

Perhatikan bahwa di lapangan,

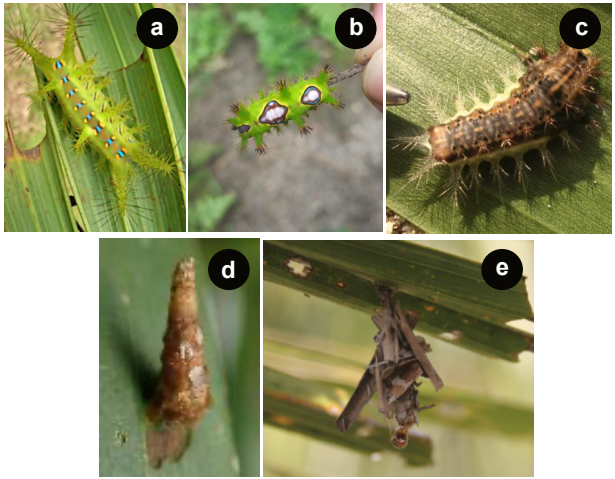
- beberapa jenis hama mungkin muncul secara bersamaan, dan
- mungkin ada hama-hama yang tidak terlihat (karena hanya aktif pada malam hari), sehingga kehadirannya diketahui dari gejala kerusakan yang terjadi pada daun atau buah.

15.1 Pemakan Daun - Ulat Api dan Ulat Kantong

15.1.1 Jenis Umum

Banyak bentuk atau spesies ulat api dan ulat kantong yang dapat menyerang kelapa sawit:

- Ulat api yang umum seperti *Setora* (Gambar 15.1a), *Sethosea* (Gambar 15.1b), dan *Darna* (Gambar 15.1c)
- Ulat kantong yang umum seperti *Pteroma* (Gambar 15.1d) dan *Mahasena* (Gambar 15.1e).

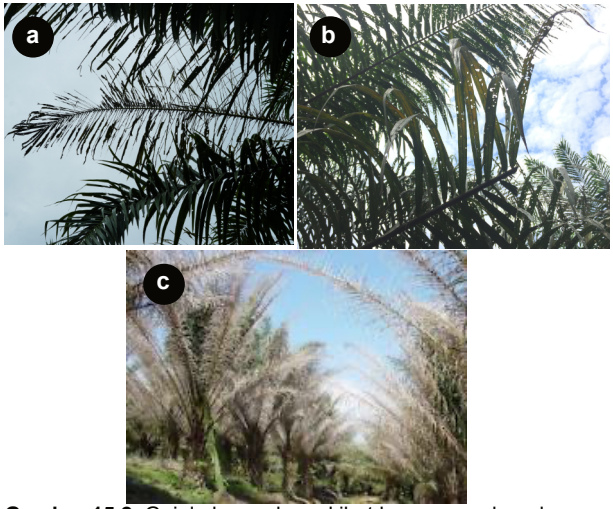


Gambar 15.1. Hama pemakan daun kelapa sawit yang umum ditemui: ulat api (a) *Setora*, (b) *Sethosea*, (c) *Darna*, dan ulat kantong (d) *Pteroma*, (e) *Mahasena*
(Sumber: (a) Pusat Penelitian Kelapa Sawit, (b) I Pradiko, (d) C Donough, (c) & (e) H Sugianto).

15.1.2 Gejala Kerusakan

Ulat api dan ulat kantong memakan daun kelapa sawit (Gambar 15.2a: kerusakan oleh ulat api; Gambar 15.2b: kerusakan oleh ulat kantong).

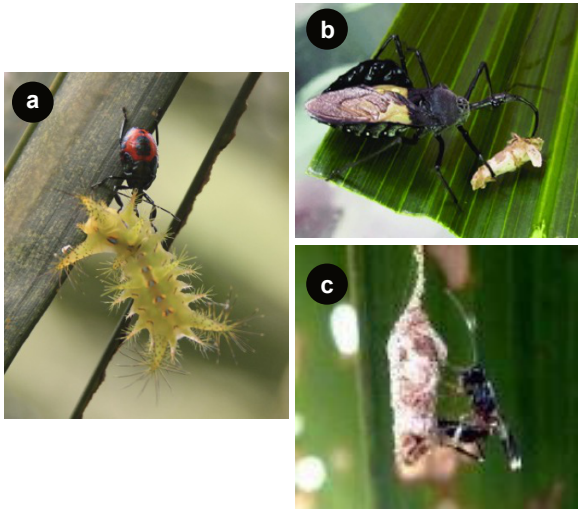
Jika populasi hama sangat tinggi (misalnya, terjadi ledakan), kerusakannya bisa sangat parah sehingga hanya tersisa bagian lidi dari daun tanaman (Gambar 15.2c).



Gambar 15.2. Gejala kerusakan akibat hama pemakan daun pada kelapa sawit – (a) kerusakan ulat api, (b) kerusakan ulat kantong, (c) kerusakan berat pada pelepah
(Sumber: (a) & (b) I Pradiko; C Donough).

15.1.3 Musuh Alami

1. Berbagai jenis serangga – misalnya serangga penghisap (Gambar 15.3a & 15.3b) atau tawon parasit (Gambar 15.3c) – merupakan musuh alami ulat api.
   - Serangga predator hama akan ada jika ada tanaman berbunga yang mendukung mereka (lihat **Bab 13 Pengelolaan Penutup Tanah**).



Gambar 15.3. Berbagai jenis musuh alami hama pemakan daun kelapa sawit – (a) Kutu pengisap sedang menyerang ulat api, (b) kutu pengisap sedang menghisap ulat kantong, (c) tawon parasit sedang menyerang ulat kantong
(Sumber: (a) H Sugianto, (b) Ahmad dkk. 2020, (c) Amit 2019).

- Ulat api mungkin secara alami terinfeksi dan terbunuh oleh virus. Jika terinfeksi virus, anda bisa melihat ulat api yang mati atau terinfeksi yang biasanya berwarna kemerahan atau coklat, dan tidak bergerak (lihat Gambar 15.4).

Gambar 15.4. Ulat api yang sehat (kanan) dan yang terinfeksi (kiri) (Sumber: Priwiratama dkk. 2018).

15.1.4 Tanaman Inang Lainnya

- Ulat api dan ulat kantong kemungkinan juga akan hidup pada anak sawit liar (kentosan), jika kentosan ini dibiarkan tumbuh besar dan tidak dibasmi.
  - Alasan mengapa kentosan harus dibasmi dapat dilihat pada **Bab 13 Pengelolaan Penutup Tanah**.
- Ulat api dan ulat kantong juga dapat hidup di jenis tanaman palma lain; dan ulat kantong mungkin hidup di tumbuhan lain seperti pisang, kakao, atau jeruk.
  - Jika tanaman tersebut ada di lapangan atau di dekatnya, maka harus dicek keberadaan hama tersebut pada tanaman lainnya.

15.1.5 Pencegahan dan Pengendalian

- Pastikan lahan **TIDAK** disiangi berlebihan (misalnya, dengan penyemprotan total), dan tanam atau pelihara (jika sudah ada) tanaman berbunga yang mendukung perkembangan serangga bermanfaat yang menjadi musuh alami hama.
- Jika gejala kerusakan terlihat pada pelepah selama pruning atau panen, periksa pelepah yang dipruning segera untuk melihat apakah ada hama hidup. Jika ditemukan, segera musnahkan.
- Jika kerusakan hanya pada pelepah bagian bawah, pelepah tersebut dapat dipangkas dan hama hidup dapat dikutip dan dimusnahkan. Tindakan ini menjadi alternatif jika pestisida yang sesuai tidak tersedia, dan jika populasi hama masih rendah.
- Perangkap cahaya (digunakan pada malam hari) dapat digunakan untuk menjebak tahap hama dewasa (ngengat) hama ulat ini. Kegiatan ini akan membantu memutus siklus hidup hama.
- Jika populasi hama terlalu tinggi sehingga metode di atas tidak efektif, maka aplikasi insektisida diperlukan:
  - Fogger dapat digunakan dengan insektisida selektif (contoh: BT-Plus, BT-Max, Dipel, Thurex) disemprot ke semua pohon yang terdampak, atau
  - Injeksi batang dapat digunakan dengan insektisida sistemik (contoh: Azodrin, Methamidophos).

Saat menggunakan insektisida, sebaiknya selalu berhati-hati untuk menghindari atau meminimalkan bahaya pada organisme non-target (yaitu, serangga yang menguntungkan seperti predator dan penyerbuk).

15.2 Kumbang Tanduk

Kumbang tanduk disebut juga *Oryctes* (Gambar 15.5) dapat menjadi hama serius pada tanaman kelapa sawit menghasilkan, terutama dekat areal penanaman ulang. Hal ini karena kumbang jenis ini dapat berkembang biak di batang pohon sawit yang membusuk, atau pada tanaman kelapa yang merupakan tanaman inang kesukaannya.

Gambar 15.5. Kumbang tanduk = *Oryctes rhinoceros*
(Sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit).

15.2.1 Tempat Berkembang Biak

- Kumbang bertelur di bahan berkayu yang membusuk (Gambar 15.6), atau bahan organik lainnya (misalnya, tumpukan tandan buah kosong). Larva mereka (disebut ulat atau gendon) kemudian memakan bahan organik yang membusuk.
- Beberapa lokasi perkembangbiakan hama ini antara lain batang tua yang diracuni dan dibiarkan berdiri tegak pada saat tanam ulang, atau batang pohon yang terbunuh oleh *Ganoderma* dan batang atas tetap berdiri. Bagian atas batang yang membusuk ini adalah tempat yang umum untuk perkembangbiakan. Oleh karena itu, yang terbaik adalah menumbangkan pohon mati atau batang dan dipotong-potong agar cepat membusuk.

Gambar 15.6. Larva kumbang tanduk di batang sawit yang membusuk
(Sumber: https://apps.lucidcentral.org/ppp/text/web_full/entities/coconut_rhinoceros_beetle_oryctes_108.htm).

- Jika batang yang tumbang tersebut dibiarkan utuh, lebih baik menanam kacangan penutup tanah yang dapat tumbuh dengan cepat (misalnya, *Mucuna bracteata*) untuk menutupinya agar kumbang dewasa tidak bersarang di dalamnya.
- Jangkos juga tidak boleh diaplikasi dengan lapisan terlalu tinggi agar kumbang tidak berkembang biak di tumpukan itu.

15.2.2 Kerusakan yang Terjadi pada Pohon Kelapa Sawit, dan Gejala Kerusakannya

- Hama ini suka memakan jaringan lunak pada tunas sawit, sehingga mereka membuat lubang yang khas pada pelepah (Gambar 15.7a), serta menciptakan potongan berbentuk V yang khas pada anak daun baru yang muncul (Gambar 15.7b).

Gambar 15.7. Gejala dan tingkat kerusakan kelapa sawit yang disebabkan oleh kumbang tanduk – (a) lubang masuk kumbang di petiole pelepah, (b) potongan berbentuk V di pelepah yang baru muncul, (c) pelepah baru terpelintir karena pucuk yang rusak, (d) mati setelah rusak parah (Sumber: C Donough (a,b,c) dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (d)).

- Jika pohon diserang berulang kali, kerusakannya dapat menjadi parah bahkan pada pohon menghasilkan, yang mengakibatkan pertumbuhan tunas yang rusak menjadi kerdil dan abnormal (Gambar 15.7c), bahkan kematian (Gambar 15.7d).
- Banyaknya lubang bekas serangan dan kerusakan pada area pucuk pohon juga dapat menjadi titik masuk bagi organisme patogen lain yang dapat membunuh pohon, misalnya busuk pucuk.

15.2.3 Tindakan Pengendalian

- Minimalkan adanya tempat perkembangbiakan hama dengan cara membersihkan habitat tempat berkembang biak hama di batang kelapa atau kayu yang sudah lapuk.
- Gunakan perangkap cahaya atau feromon, serta memasang jaring perangkap.
- Insektisida harus diaplikasikan pada pucuk yang baru muncul agar efektif dan meminimalkan bahaya bagi organisme non-target; atau dapat diaplikasi pada lubang masuk kumbang yang terletak di dekat pangkal pelepah. Oleh karena itu, hanya mungkin untuk merawat pohon menghasilkan yang masih muda (misalnya, berumur kurang dari 6 tahun) dan area pucuk atau pangkal pelepah yang rusak masih dapat dijangkau:
  - Insektisida yang efektif seperti Marshal (bahan aktif = *carbosulfan*) dan Furadan (bahan aktif = *karbofuran*); insektisida ini berbentuk butiran dan dapat diaplikasikan dengan tangan, tetapi sangat beracun dan harus hati-hati selama aplikasi, harus

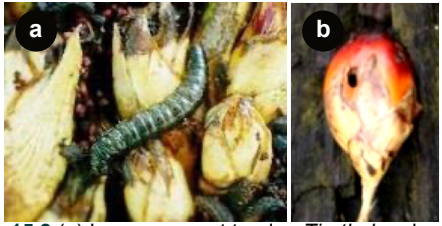
memakai masker (dan kacamata) karena insektisida ini menghasilkan gas (yang juga berfungsi untuk mengusir hama).

- Pengendalian juga dapat dilakukan menggunakan jamur *Metarhizium* sp. untuk larva *O. rhinoceros.*

15.3 Ngengat Tandan Buah

Ngengat yang disebut *Tirathaba* dapat menyerang tandan kelapa sawit, terutama pada pohon yang baru menghasilkan di awal pemanenan.

Serangan dapat terjadi pada bunga jantan dan betina. Larva muda ini cenderung lebih banyak pada bunga jantan; larva yang lebih tua (Gambar 15.8a) pindah ke tandan yang sedang berkembang dengan membor ke dalam buah (Gambar 15.8b).



Gambar 15.8 (a) Larva ngengat tandan *Tirathaba*, dan (b) buah dengan lubang masuk yang dibuat oleh larva *Tirathaba*
(Sumber: (a) Lim 2016, (b) Yaakop & Manaf 2015).

15.3.1 Kerusakan yang Terjadi pada Pohon Kelapa Sawit, dan Gejala Kerusakannya

Tandan yang terserang akan tertutupi kotoran (kotoran dari larva, lihat Gambar 15.9a). Kotoran berwarna kemerahan saat segar dan kemudian

berubah warna menjadi gelap. Permukaan buah di sekitar stigma cenderung rusak (lihat Gambar 15.9b). Tandan yang terserang cenderung mengalami penyerbukan yang buruk dan dapat menjadi busuk. Bunga jantan yang terserang dapat berkembang hingga antesis dan menghasilkan serbuk sari jika tingkat seranganya tidak berat dan jika serangan berat maka bunga jantan tidak akan berkembang.

Gambar 15.9. Gejala serangan *Tirathaba* – (a) Tandan ditutupi dengan kotoran (yaitu, kotoran yang dihasilkan larva *Tirathaba*), (b) permukaan buah di sekitar stigma rusak
(Sumber – (a) Lim 2016, (b) http://herrysoenarko.blogspot.com/2014/02/hama-penyakit-utama-tanaman-kelapa.html).

15.3.2 Musuh Alami

- Cocopet (Gambar 15.10a)
- Semut merah (Gambar 15.10b)
- Lalat parasit.

Gambar 15.10. Musuh alami ngengat tandan – (a) Cocopet, dan (b) semut merah

(Sumber: (a) https://inaturalist.nz/taxa/713351-Chelisochinae, (b) https://en.wikipedia.org/wiki/Oecophylla_smaragdina).

15.3.3 Tindakan Pencegahan dan Pengendalian

- Hindari adanya tandan yang terlalu matang dan busuk dengan memastikan panen tepat waktu
- Lakukan ablasi, yaitu membuang dan menghancurkan bunga jantan dan betina yang terserang hama.
- Gunakan perangkap cahaya untuk menangkap ngengat dewasa dan memusnahkannya.
- Semprot tandan yang terinfestasi dengan insektisida selektif (contoh: BT-Plus, BT-Max, Dipel, Thurex); ulangi seperlunya sampai serangan berakhir.

15.4 Tikus

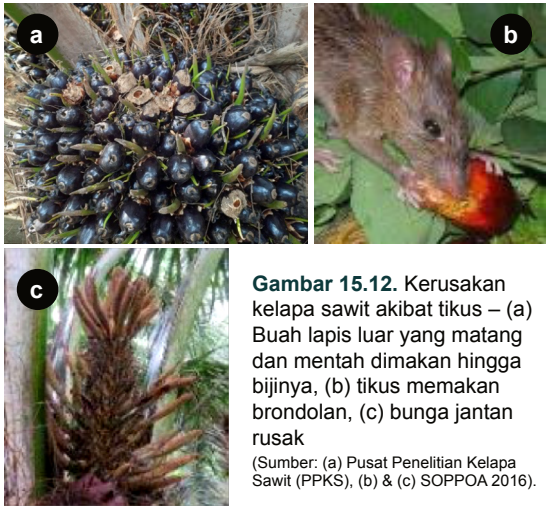
Beberapa spesies tikus (Gambar 15.11) dapat ditemukan di kebun kelapa sawit. Tikus bersarang di bawah rumpukan pelepah namun juga bersarang di kanopi pohon. Perkembangbiakan tikus sangat cepat sehingga serangan dapat meningkat sangat cepat jika dibiarkan.

Gambar 15.11. Tikus – hama mamalia yang umum pada kelapa sawit

(Sumber: http://borg.usm.my/index.php/sustainable-palm-oil-and-barn-owls).

15.4.1 Kerusakan yang Ditimbulkan

- Tikus menyebabkan kerusakan pada tandan, baik mentah maupun matang (Gambar 15.12a). Tandan yang rusak biasanya tidak dapat dijual.
- Tikus membawa dan memakan brondolan (Gambar 15.12b).
- Tikus merusak bunga jantan yang telah melepas serbuk sari (Gambar 15.12c) saat memakan larva kumbang penyerbuk yang hidup di dalam bunga. Hal ini dapat menyebabkan penurunan populasi kumbang penyerbuk dan selanjutnya akan menyebabkan penyerbukan tandan yang tidak maksimal.

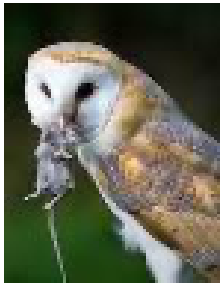


Gambar 15.12. Kerusakan kelapa sawit akibat tikus – (a) Buah lapis luar yang matang dan mentah dimakan hingga bijinya, (b) tikus memakan brondolan, (c) bunga jantan rusak

(Sumber: (a) Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), (b) & (c) SOPPOA 2016).

15.4.2 Musuh Alami

Burung pemangsa (misalnya, burung hantu, Gambar 15.13) dan ular.



Gambar 15.13. Burung hantu menangkap tikus.

(Sumber – http://pom-zainalzakariah.blogspot.com/2014/09/mypalmoil_29.html).

15.4.3 Tindakan Pengendalian

- Berburu sarang tikus misalnya di bawah rumpukan pelepah dan menghancurkannya, termasuk membasmi tikus yang ditemukan.
- Gunakan umpan beracun untuk membunuh tikus; jika ini dilakukan, tanyakan kepada pemasok produk apakah produk tersebut aman untuk organisme non-target (seperti burung yang mungkin memakan tikus yang diracuni).

BAB 16. BMP 6B- PENYAKIT UMUM DI KEBUN SAWIT MENGHASILKAN

Tanaman kelapa sawit menghasilkan dapat terinfeksi oleh banyak penyakit. Dalam bab ini kami akan menjelaskan dua penyakit yang paling umum dan serius yang mungkin ditemui di kebun:

1. Penyakit busuk batang (disebabkan jamur *Ganoderma boninense*), dan
2. Busuk tandan (disebabkan *Marasmius palmivorus*), dan apa yang dapat anda lakukan untuk mengatasinya.

16.1 Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma boninense*)

16.1.1 Penyakit

Penyakit busuk batang adalah penyakit yang umum dijumpai pada tanaman kelapa sawit. Umumnya disebabkan oleh *Ganoderma boninense*. Penyakit yang disebabkan oleh jamur ini dapat ditemukan menyerang pada dua bagian tanaman yaitu:

- Busuk pangkal batang (yaitu menginfeksi pangkal batang); dan
- Busuk batang bagian atas (yaitu menginfeksi batang bagian atas pada tanaman yang lebih tinggi).

16.1.2 Agen Penyebab Penyakit (Patogen)

Penyakit busuk batang adalah penyakit umum yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*, jamur yang secara alami ada di dalam tanah di banyak lokasi, yang berperan dalam pelapukan bahan organik. Ada banyak jenis (atau species) *Ganoderma*, kebanyakan tidak berbahaya bagi tanaman kelapa

sawit.

16.1.3 Sumber Penyakit di Lapangan dan Cara Penyebarannya

- Tunggul pohon tua, termasuk tunggul karet, kelapa, dan kelapa sawit dapat dikoloni oleh *Ganoderma boninense*, sehingga menjadi sumber penyakit ketika bersentuhan dengan akar pohon kelapa sawit.
- Batang pohon yang terbenam di dalam tanah, termasuk kelapa dalam atau kelapa sawit.
- Pohon palma lainnya, dan juga tanaman legum, dapat dikoloni juga oleh *Ganoderma boninense*.
- Kentosan juga mungkin terinfeksi seperti tanaman utama. Oleh karena lebih muda dan biasanya diabaikan, mungkin kentosan ini lebih rentan terhadap infeksi, sehingga menjadi inang patogen dan membantu penyebaran penyakit di lapangan.
- Semua hal yang disampaikan pada empat poin di atas akan meningkatkan resiko penyebaran penyakit dengan:
  - Memberikan ruang bagi *Ganoderma boninense* untuk mengkoloni dan menjadi sumber potensial infeksi, dan
  - Membiarkan *Ganoderma boninense* berkembang biak, bahkan sampai tumbuh tubuh buahnya pada tanaman yang dikoloni.
  - Tubuh buah *Ganoderma boninense* kemudian dapat menghasilkan jutaan spora yang selanjutnya akan menyebarkan di lapangan, serta ke kebun tetangga,
  - Spora juga dapat tumbuh pada bagian atas batang pohon kelapa sawit yang masih hidup, yang menyebabkan busuk batang atas.

16.1.4 Dampak dan Gejala Penyakit

Pohon yang terinfeksi dapat mati dalam waktu 1-2 tahun sejak gejala infeksi pertama kali muncul. Tidak ada perlakuan yang dapat menyembuhkan pohon yang terinfeksi. Dampak dari penyakit tersebut adalah:

- Pertumbuhan pohon yang terinfeksi terhambat karena kerusakan jaringan di dalam batang.
- Berkurangnya produktivitas dari tanaman yang terinfeksi karena kesehatan yang buruk.
- Menurunnya populasi tanaman karena mati.

Gejala awal penyakit ini mirip dengan gejala kekurangan air (lihat Gambar 16.1):

- Muncul beberapa daun tombak,
- Daun menguning, dan
- Daun tua (bawah) menggantung seperti rok.

Gambar 16.1. Pohon kelapa sawit dengan gejala awal infeksi Ganoderma (Sumber: C Donough).

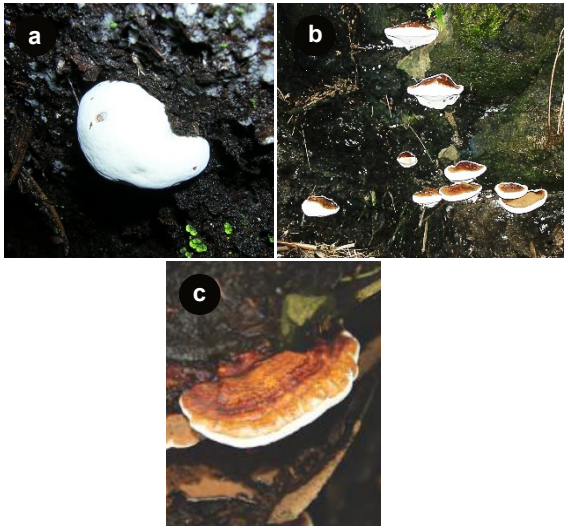
Saat infeksi menjadi lebih berat, pohon akan menunjukkan gejala selanjutnya berikut:

- Daun baru menjadi lebih pendek sampai tidak ada pembentukan daun baru,
- Bahkan daun atas akan menggantung,
- Produksi TBS akan berhenti.

Konfirmasi bahwa sebuah pohon terinfeksi penyakit busuk pangkal batang adalah adanya tubuh buah *Ganoderma boninense* pada batang pohon yang terinfeksi (lihat Gambar 16.2).

Gambar 16.2. Tubuh buah Ganoderma pada batang pohon yang terinfeksi (Sumber: C Donough).

Ketika tubuh buah pertama kali muncul, mereka terlihat seperti kancing putih (lihat Gambar 16.3a). Kemudian tumbuh menjadi tubuh buah seperti piring yang khas yang berwarna kemerahan hingga coklat di bagian atas, dan putih di bawahnya (lihat Gambar 16.3b).



Gambar 16.3. Tubuh buah *Ganoderma*: (a) putih seperti kancing saat pertama kali muncul, (b) saat tua, bagian atas berwarna kemerahan sampai coklat, dengan tepi dan bawah berwarna putih, (c) tubuh buah (*fruiting body*) dari jamur *Ganoderma boninense* pada tanaman kelapa sawit (Sumber: (a,b) C Donough, (c) Pusat Penelitian Kelapa Sawit).

Di satu sisi, pohon yang menghasilkan tubuh buah *Ganoderma boninense* mungkin masih terlihat sehat padahal tanaman telah terinfeksi dan jaringan tanaman telah rusak. Disisi lain, pohon yang menunjukkan semua gejala yang dijelaskan sebelumnya mungkin juga tidak memiliki tubuh buah *Ganoderma boninense*; ketika pohon tersebut mati dan tumbang, infeksi dapat dipastikan dengan melihat jaringan dalam batang yang terbuka di mana batang tersebut patah.

16.1.5 Pencegahan dan Pengendalian

a. Monitoring kebun untuk melihat apakah ada pohon yang menunjukan gejala infeksi
   - Setelah pohon yang terinfeksi teridentifikasi, tandai (jika masih hidup)
   - Jika tidak lagi produktif atau mati, lihat bagian c) di bawah ini untuk tindakan yang harus dilakukan
   - Jika masih hidup dan produktif, lihat d) di bawah ini untuk tindakan yang harus dilakukan
   - Pemantau lapangan untuk identifikasi infeksi baru setidaknya dilakukan setiap 6 bulan
   - Jika ada sumber infeksi potensial, lihat b) di bawah untuk tindakan yang harus dilakukan

b. Identifikasi dan musnahkan, atau bongkar tanaman dan semua sumber infeksi potensial dari lapangan:
   - Tunggul dan batang kayu – jika ada tunggul, singkirkan sebanyak mungkin akarnya.
   - Hindari mengubur kayu gelondongan – jika tidak memungkinkan untuk dibuang, dicacah

untuk mempercepat pelapukan.

- Buang dan bongkar kentosan dari lahan.
- Jika ada tubuh buah *Ganoderma* di salah satu bagian tanaman atau tanaman di atas, segera musnahkan.

c. Pohon kelapa sawit yang terinfeksi yang mati atau tidak lagi menghasilkan tandan:

- Tebanglah pohon jika belum tumbang, dan gali bonggolnya jika masih berada di dalam tanah.
- Gali lubang besar (mis., kedalaman 1m x 1m x 1m) dan biarkan terbuka selama beberapa minggu, lalu timbun kembali dengan tanah dari tempat lain (jika memungkinkan); jangan mencoba menanam bibit pengganti di tempat yang sakit ini.
- Potong semua pohon yang terinfeksi menjadi potongan-potongan kecil untuk mempercepat dekomposisi/pembusukan.
- Jika ada tubuh buah *Ganoderma* di salah satu di atas, musnahkan.

d. Pohon kelapa sawit terinfeksi yang masih hidup dan menghasilkan tandan:

- Buang semua tubuh buah *Ganoderma* dan musnahkan – ulangi ketika tubuh buah baru muncul selama pohon tetap hidup dan produktif
- Timbun pangkal batang pohon dengan tanah setinggi 1 m di atas tanah – hal ini dapat merangsang pertumbuhan akar baru dan memperpanjang masa hidup sehingga tandan dapat dipanen
- Setelah semua tandan dipanen, perlakukan pohon seperti yang dijelaskan pada c) di atas.

16.2 Busuk Tandan (*Marasmius*)

16.2.1 Penyakit dan Agen Penyebab

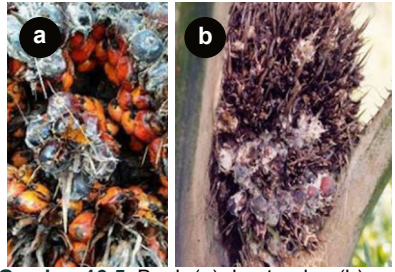
Busuk tandan disebabkan oleh *Marasmius palmivorus*, jamur yang sangat umum di perkebunan kelapa sawit. Jamur ini hidup pada jaringan pohon kelapa sawit yang membusuk seperti pelepah dan tandan yang membusuk, terutama pada kondisi lembab.

Ketika kondisi mendukung, jamur dapat menyebar dari jaringan busuk untuk mengkoloni jaringan sehat, termasuk pangkal pelepah dan tandan muda yang sedang berkembang.

Setelah tandan yang sehat terkolonisasi, jamur dapat berkembang biak dengan cepat menutupi tandan yang sedang berkembang dalam miselium putih (Gambar 16.4).

Gambar 16.4. Tandan terinfeksi *Marasmius*
(Sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit).

Selain itu, jamur ini juga menyebabkan buah dan tandan membusuk (lihat Gambar 16.5 di bawah).



Gambar 16.5. Buah (a) dan tandan (b) busuk karena *Marasmius*
(Sumber: http://sawitsecure.mpob.gov.my/tandan-busuk/).

16.2.2 Kondisi yang Mendukung untuk Pembusukan Tandan

- Munculnya tandan atau buah busuk karena:
  - Panen terlambat atau tidak tepat, atau
  - Aborsi (atau kegagalan) yang disebabkan oleh kondisi eksternal (misalnya, keasaman tanah yang tinggi, atau penyerbukan yang buruk)
- Pelepah rapat (misalnya, karena etiolasi karna jarak tanam terlalu rapat)
- Pelepah tua yang membusuk (misalnya, karena kurang pruning)

16.2.3 Pencegahan dan Pengendalian

Marasmius sangat mudah menyebar di kebun sawit sehingga tidak mungkin diberantas. Oleh karena itu, pengendalian didasarkan pada pencegahan kondisi yang kondusif untuk penyebarannya:

- Pastikan pohon memiliki sanitasi yang baik dan bebas dari tandan dan brondolan busuk dengan pruning dan panen tepat waktu.
- Jika ada pohon yang etiolasi karena jarak tanam yang rapat, kurangi beberapa di antaranya agar pelepah pada pohon yang tersisa lebih terbuka dan kelembaban di areal sekitar tandan dapat menurun kelembabannya.
- Jika kebun memiliki tanah yang sangat asam (misalnya, tanah sulfat masam), pastikan bahwa ada tindakan untuk mencegah terjadinya kondisi hiper-asam, seperti pengelolaan air untuk mempertahankan ketinggian air atau menggunakan pupuk yang tidak meningkatkan keasaman atau bahkan menurunkan keasaman.

BAB 17. BMP 7 - PENCATATAN

Tujuan dari pencatatan adalah:

- Untuk mengetahui produksi TBS aktual di lapangan, dan
- Untuk mencatat semua praktik budidaya utama yang benar-benar dilakukan di lapangan.

17.1 Mengapa Penting untuk Mengetahui Produksi TBS?

- TBS yang dihasilkan adalah sumber pendapatan.
- Produksi TBS digunakan untuk menghitung dosis pemupukan (lihat **Bab 10 BMP 4b Tepat Dosis**).

17.2 Bagaimana Cara Menakar Produktivitas TBS di Kebun?

- Untuk mengetahui apakah kebun memiliki produktivitas yang baik atau tidak, petani harus membuat perbandingan seperti:
  - Tahun ini dibandingkan dengan tahun lalu untuk kebun sendiri, atau
  - Kebun milik petani dibandingkan dengan kebun di lingkungan/kelompok di sekitar petani yang bersangkutan.
- Untuk membandingkan produksi TBS tahun ini dengan tahun lalu untuk kebun petani, petani yang bersangkutan cukup menggunakan total TBS yang dihasilkan dari kebun.
- Namun, untuk membandingkan dengan kebun milik petani lain, tidak sesederhana itu.
  - Luas kebun mungkin berbeda ukurannya. Oleh karena itu, total produksi TBS dari kebun petani (dan kebun petani yang lain) harus diubah ke satuan 'kg per ha' sehingga perbandingannya sebanding. Jadi, informasi luasan lahan yang akurat sangat diperlukan.
    - "Ukuran kebun" berarti luas (dalam ha) yang **hanya** ditanami kelapa sawit.
    - Jika di kebun ada tanaman menghasilkan dan tanaman belum menghasilkan, maka yang dipakai **hanya tanaman menghasilkan**.

17.3 Apa Aktivitas Utama Kebun yang Penting untuk Dicatat?

- Aktivitas budidaya utama kebun kelapa sawit adalah BMP dalam buku saku ini, yaitu:
  - Panen
  - Pruning pelepah
  - Penggunaan pupuk (berdasarkan prinsip 4T)
  - Pengelolaan penutup tanah
  - Pengendalian hama & penyakit
- Mengapa semua itu penting?
  - Frekuensi panen mempengaruhi produksi TBS (**BAB 2 BMP 1**).
  - Standar pruning mempengaruhi produksi TBS dan efisiensi pemanenan (**BAB 4 BMP 2**).
  - Pupuk mempengaruhi produksi TBS (**BAB 7, 10-12 BMP 4a-4d**).
  - Kondisi penutup tanah mempengaruhi produksi TBS dan efisiensi pemupukan (**BAB 13 BMP 5**).
  - Pengendalian hama & penyakit mempengaruhi produksi TBS (**BAB 14 BMP 6**).

17.4 Bagaimana Catatan Aktivitas Kebun untuk Petani dan Kelompok Tani

Jika memiliki catatan yang baik, data petani akan berguna untuk ahli agronomi atau penyuluh, atau bahkan untuk petani sendiri dan/atau anggota keluarga petani untuk analisis produktivitas kebun.

- Analisis semacam itu dapat membantu menunjukkan cara meningkatkan produktivitas kebun.
- Dan jika catatan petani mencakup biaya input (tenaga kerja, material seperti pupuk, herbisida dan lain-lain) dan pendapatan dari penjualan TBS, maka informasinya dapat:
  - Dianalisis untuk melihat bagaimana meningkatkan keuntungan kebun, dan
  - Digunakan untuk memantau dan mengelola arus keuangan
  - Jika petani lain di dalam kelompok tani memiliki catatan yang sama, data gabungan ini akan berguna bagi penyuluh untuk membantu kelompok tani tersebut.

17.5 Membuat Keputusan Berdasarkan Informasi Khusus/Spesifik

Tujuan pencatatan adalah untuk memungkinkan petani membuat keputusan berdasarkan informasi khusus/spesifik dari lapangan, daripada mengandalkan informasi umum dari berbagai sumber yang tidak jelas, misalnya dosis pupuk standar yang kemungkinan besar tidak 100% cocok untuk kebun petani.

17.6 Buku Harian Petani GYGA

Dalam proyek GYGA, semua petani yang berpartisipasi (yaitu, anggota Klub GYGA di masing-masing lokasi proyek) telah diberikan format Buku Harian Petani untuk mencatat informasi tentang kegiatan utama di kebun. Jika petani memilih untuk terus menggunakan buku harian tersebut, semua informasi penting yang diperlukan untuk analisis produksi TBS dan aktivitas terkait dapat terekam. Namun, jika petani lebih suka membuat format sendiri, dapat merujuk ke catatan berikut sebagai panduan (Contoh format bulanan ditampilkan dalam Lampiran 1).

17.7 Apa Catatan Minimum yang Diperlukan?

Berikut ini disusun berdasarkan urutan kepentingan:

a. Informasi kebun
   - Lokasi kebun
   - Luas kebun (hanya tanaman menghasilkan)
     - Untuk menghitung produktivitas TBS di kebun (lihat 17.2 di atas)
   - Tahun tanam
   - Jumlah pohon
     - Dicatat berdasarkan tahun tanam
       - ▶ *Data ini diperlukan untuk perhitungan dosis pupuk.*

b. Produksi dan panen TBS
   - Tanggal panen
     - Untuk mengetahui interval panen (berapa

hari?), interval panen ini mempengaruhi produksi TBS.

- Catat berat TBS setiap kali panen
  - Jumlahkan produksi TBS selama satu tahun, bagikan total berat TBS tersebut dengan luas kebun sehingga akan memperoleh produktivitas kebun dalam satuan kg per ha
- Catat total pendapatan dari penjualan TBS
  - Jumlahkan total pendapatan dari penjualan TBS selama setahun. Pendapatan ini merupakan pendapatan kotor selama setahun. Kurangi total pendapatan ini dengan total biaya yang dikeluarkan selama setahun. Angka hasil pengurangan ini merupakan pendapatan bersih selama setahun.
- Catat biaya panen (yaitu upah yang dikeluarkan untuk membayar pemanen)
  - Informasi ini adalah bagian dari biaya produksi TBS.

c. Penggunaan pupuk

- Tanggal Pemupukan
- Jenis pupuk yang digunakan, termasuk kandungan unsur hara yang tertulis pada karung pupuk
  - Foto karung pupuk untuk menjadi acuan.
- Jumlah pupuk yang diaplikasi/ditabur – karung per kebun
  - Hitung semua karung kosong setelah aplikasi selesai
- Total biaya pemupukan

  - Mencakup:
    - Biaya pembelian pupuk, dan
    - Biaya tenaga kerja untuk aplikasi pupuk (yaitu, upah yang dibayarkan ke karyawan/penabur).
    - Biaya pengangkutan.
    - Dengan mengetahui informasi ini yaitu berapa biaya pemupukan per rotasi, maka dapat merencanakan arus kas dengan lebih baik.

d. Aktivitas pemeliharaan lapangan dan tanaman lainnya

- Kegiatan tersebut antara lain:
  - Pruning,
  - Pengendalian gulma (termasuk pengendalian gulma pada batang), dan
  - Pengendalian hama & penyakit
- Dalam situasi tertentu, kegiatan lain juga dapat mencakup:
  - Drainase lapangan (seperti kontrol ketinggian air di saluran air),
  - Pengelolaan lereng (seperti tapak kuda, tapak timbun, teras kontur),
- Untuk setiap kegiatan, berikut ini harus dicatat:
  - Tanggal pekerjaan selesai,
  - Penjelasan pekerjaan yang dilakukan,
    - Untuk penyiangan, misalnya penyiangan piringan, dongkel anak kayu, dll
    - Untuk hama & penyakit, misalnya umpan racun tikus, injeksi batang, dll

- Bahan yang digunakan (jika ada) – jenis, jumlah dan biaya
- Tenaga kerja yang digunakan (jika ada) – jumlah orang, total waktu yang dihabiskan untuk pekerjaan tersebut.

17.8 Menggunakan Catatan Lapangan untuk Menghitung Hasil, Biaya Produksi, dan Laba Kotor

Dengan menggunakan catatan di atas, petani dapat menghitung hasil TBS tahunan, biaya produksi dan keuntungan kotor dan bersih – lihat contoh pada Tabel 17.1.

Tabel 17.1. Ringkasan bulanan dan tahunan (a) produksi TBS dan pendapatan dari TBS, (b) biaya panen, pupuk dan pemeliharaan (c) total biaya lapangan, dan (d) pendapatan bersih untuk kebun tertentu

(Sumber: data GYGA Club Riau).

Bulan	Produksi TBS (kg/ha)	Pendapatan dari TBS (Rp/ha)	Biaya panen (Rp/ha)	Biaya pupuk (Rp/ha)	Biaya pemeliharaan (Rp/ha)	Total biaya (Rp/ha)	Pendapatan bersih (Rp/ha)
Jan-20	896	1,487,582	140,639	27,858	18,271	186,768	1,300,814
Feb-20	694	1,074,870	109,488	6,874	724	117,086	957,784
Mar-20	875	1,180,446	134,500	-	8,683	143,183	1,037,263
Apr-20	919	1,192,650	144,130	11,758	56,682	212,570	980,080
May-20	1,095	1,116,733	167,511	6,392	482	174,385	942,348
Jun-20	1,185	1,274,993	184,660	-	19,959	204,619	1,070,374
Jul-20	1,344	1,673,465	212,800	-	30,029	242,829	1,430,636
Aug-20	1,358	1,887,586	207,035	34,491	26,001	267,527	1,620,059
Sep-20	1,428	2,166,537	219,397	48,179	21,587	289,163	1,877,374
Oct-20	1,390	2,217,869	214,885	23,034	12,542	250,461	1,967,408
Nov-20	1,346	2,399,812	205,745	22,817	1,749	230,311	2,169,501
Dec-20	1,217	2,226,839	188,971	-	10,372	199,343	2,027,496
Total	**13,746**	**19,899,382**	**2,129,761**	**181,403**	**207,081**	**2,518,245**	**17,381,137**

- Produksi TBS dinyatakan dalam kg per ha (seperti yang dijelaskan pada Tabel 17.1 di atas)
  - Hasil tahunan = total selama 12 bulan (bisa Jan-Des, atau 12 bulan berturut-turut)

- Perhatikan bahwa hasil bulanan bervariasi dalam satu tahun – misalnya pada Tabel 17.2 di bawah ini:
  - Ada periode produksi rendah, dengan hasil terendah di bulan Feb-2020 (yaitu hasil rata-rata di lokasi) demikian juga di kebun bagus (yaitu 10% kebun dengan produksi teratas di lokasi), dan
  - Ada periode hasil yang tinggi, dengan hasil tertinggi pada Sep-2020 di kebun biasa, dan pada Juli-2020 di kebun yang bagus.
  - Jenis pola produksi rendah-tinggi tahunan ini adalah normal.

Tabel 17.2. Contoh produksi bulanan di kebun kelapa sawit milik petani dibandingkan dengan produksi bulanan kebun dengan manajemen yang baik

(Sumber: data GYGA Club Riau).

Bulan	Produksi TBS (kg/ha)	Produksi TBS kebun yang bagus (kg/ha)
Jan-20	896	2,137
Feb-20	694	1,710
Mar-20	875	2,056
Apr-20	919	2,309
May-20	1,095	2,837
Jun-20	1,185	2,510
Jul-20	1,344	3,336
Aug-20	1,358	2,991
Sep-20	1,428	3,144
Oct-20	1,390	2,881
Nov-20	1,346	2,791
Dec-20	1,217	2,296
Total	13,746	30,998

- Apa yang dimaksud dengan hasil yang baik atau hasil yang jelek?
  - Seringkali, petani cenderung berpikir bahwa hasil rata-rata bulanan – misalnya, jika rata-rata adalah 1.000 kg/ha per bulan, maka:
    - Bulan tertentu dimana produksi di bawah 1.000 kg/ha, mungkin ada kecemasan, dan
    - Pada bulan-bulan dimana produksi di atas 1.000 kg/ha, mungkin ada kepuasan.
  - Cara berpikir ini kurang baik karena:
    - Pola produksi rendah-tinggi adalah alami seperti yang dijelaskan di atas.
    - Bulan dengan hasil di bawah 1.000 kg/ha mungkin disebabkan oleh periode produksi rendah secara alami, tetapi
    - Jika hasil panen di atas 1.000 kg/ha, mungkin ada kehilangan produksi jika tidak dipanen dengan baik, karena di lahan yang bagus, produksi puncak bisa mencapai lebih dari 3.000 kg/ha per bulan (lihat Tabel 17.2).
    - Perhatikan bahwa di kebun yang bagus, tidak ada satu bulan pun dengan produksi di bawah 1.000 kg/ha.
  - Untuk menilai apakah hasil TBS baik atau buruk, lebih baik menggunakan hasil tahunan (yaitu, 12 bulan) dalam “kg per ha”.

17.9 Catatan dan Aktivitas Ekstra yang Berguna untuk Meningkatkan Kinerja

Catatan dan aktivitas tambahan berikut ini juga berguna jika analisis yang lebih rinci akan dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kebun.

a. Informasi kebun

- Peta kebun
  - Bisa digambar tangan berupa peta sketsa
  - Peta harus diperbarui setiap kali ada perubahan luas kebun dan/atau jumlah tanaman.
- Jenis/sumber bahan tanam (misalnya benih bersertifikat dari PPKS)
- Tanaman sebelumnya (misalnya, karet).

b. Produksi TBS dan panen

- Simpan (misalnya: dalam file atau folder) semua catatan tentang penjualan TBS
  - Ini mungkin catatan berupa tulis tangan pengepul/tengkulak, atau
  - Resi timbangan dari pabrik
- Catat jumlah tandan panen setiap kali panen
  - Jika dipanen sendiri, seharusnya mudah diketahui jumlah tandan panen.
  - Jika dipanen orang lain, minta informasi jumlah tandan panen dari pemanen tersebut.
  - Mengetahui jumlah tandan yang dipanen berguna jika kebun rawan pencurian – terutama jika pemanenan dilakukan oleh orang lain.

- Lakukan audit panen sehari setelah panen – untuk menaksir jumlah tandan yang tidak dipanen atau tidak dikumpulkan
  - Hal ini sangat penting jika pemanenan dilakukan oleh orang lain (tenaga kerja upahan)
  - Tandan yang tidak dipanen/ketinggalan mungkin tidak dapat diambil kembali pada saat panen berikutnya – jadi ini merupakan kerugian bagi petani, karna petani telah melakukan pemupukan di masa lalu yang membuat tanaman menghasilkan tandan
  - Selama audit panen, hitung juga bekas potongan segar di pohon
    - Jumlah potongan segar harus sama dengan jumlah tandan panen yang dilaporkan
    - Jika lebih tinggi, itu berarti terjadi pencurian dan petani akan tahu berapa banyak tandan yang telah dicuri
- Jika petani menggunakan pemanen upahan, atau bahkan jika panen dilakukan oleh sendiri dan/atau keluarga petani, catatlah hal-hal berikut ini:
  - Jumlah pemanen (yaitu, semua orang yang melakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan pemanenan misalnya, memotong tandan, mengumpulkan brondolan, membawa tandan ke tempat pengumpulan (TPH), menumpuk pelepah yang telah dipangkas selama panen), dan
  - Waktu diperlukan untuk panen (yaitu,

waktu mulai sampai selesai pekerjaan – sehingga diketahui jumlah jam kerja)

- *Informasi ini bergunakan untuk menghitung produktivitas pekerjaan panen – sehingga petani dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan jika masih rendah.*

c. Penggunaan pupuk

- Lakukan audit setelah aplikasi pupuk selesai (dilakukan pada hari yang sama atau sehari setelahnya) untuk mencatat jumlah pohon yang dipupuk
  - Ini sangat penting jika pemupukan dilakukan oleh orang lain, sehingga petani akan tahu apakah pekerjaan itu dilakukan dengan benar atau tidak
  - Mungkin TIDAK semua pohon dipupuk:
    - Takaran (mangkuk) yang digunakan tidak sesuai, atau tidak dikalibrasi atau salah kalibrasi, atau
    - Orang yang menabur pupuk tidak berpengalaman
- Lakukan sensus gejala defisiensi unsur hara
  - Sensus ini dapat dilakukan 1-2 kali setahun
  - Informasi ini berguna untuk mengetahui kekurangan unsur hara apa di kebun, yang mungkin masih terjadi meskipun sudah menggunakan pupuk secara teratur
  - Fokus pada gejala yang sudah jelas yaitu defisiensi kalium (K), defisiensi magnesium (Mg), defisiensi boron (B), dan ketidakseimbangan N:K (garis putih)

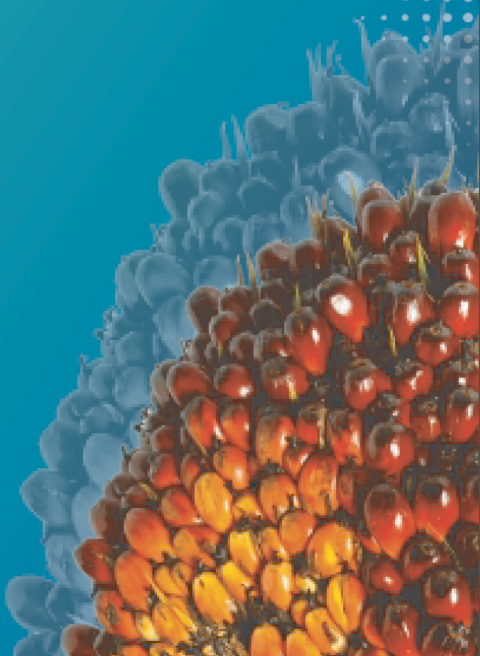
– lihat **Bab 8 Gejala Defisiensi** untuk lebih jelasnya.

- Jika menggunakan tenaga kerja upahan untuk aplikasi pupuk, atau bahkan jika itu dilakukan sendiri dan/atau anggota petani, catatlah hal-hal berikut ini:
  - Jumlah pekerja/orang yang terlibat (yaitu, semua orang yang melakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan aplikasi pupuk misalnya, mengangkut pupuk, menabur pupuk, mengumpulkan dan menghitung karung pupuk kosong), dan
  - Waktu yang dihabiskan untuk aplikasi pupuk (yaitu, waktu mulai dan waktu penyelesaian – sehingga diketahui jumlah jam kerja)
    - *Informasi ini berguna untuk menghitung produktivitas aplikasi pupuk yang bervariasi tergantung pada jumlah pupuk yang diaplikasi. Informasi ini penting untuk perencanaan kedepannya.*
- Jika memiliki informasi curah hujan yang relevan dengan kondisi kebun, sebaiknya petani juga mencatatnya karena dapat membantu merencanakan jadwal aplikasi pupuk di masa mendatang (lihat **Bab 11 BMP 4c Waktu yang Tepat**)
  - Informasi curah hujan yang relevan berasal dari:
    - Informasi dari stasiun cuaca lokal (jika ada), atau
    - Informasi dari alat pengukur hujan yang dipasang & dioperasikan oleh desa/kelompok tani

  - Informasi yang akan dicatat adalah:
    - Kuantitas curah hujan (dalam mm), dan
    - Hari-hari hujan
  - Jika datanya berasal dari stasiun cuaca lokal, kemungkinan besar akan berupa total bulanan
  - Jika datanya berasal dari alat pengukur hujan kelompok tani / desa sendiri, itu seharusnya data harian.

- Penggunaan bahan kimia
  - Standar sertifikasi (misalnya, ISPO) mungkin juga memerlukan catatan berikut:
    - Penyimpanan, pengolahan dan pembuangan wadah bekas atau bahan sisa atau residu
    - Ini mungkin termasuk bahan kimia lain yang digunakan (misalnya, bensin atau solar) yang dapat mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan benar.

Lampiran 1.
Contoh Format Catatan Bulanan Petani GYGA

Catatan kebun - Bulanan

Bulan	Tanggal	Luas (Ha)	Produksi TBS (kg / ha)	Total pendapatan dari TBS	Total Biaya	TBS dijual (kg)	Rotasi panen	Total biaya panen	Jenis pupuk	Jumlah diaplikasi (kg)	Total biaya pupuk	Biaya pruning	Biaya merumput	Biaya pemeliharaan lainnya (sebutkan)	Biaya pemeliharaan lain	Total biaya pemeliharaan
Jan-20	01															
	02															
	03															
	04															
	05															
	06															
	07															
	08															
	09															
	10															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
	18															
	19															
	20															
	21															
	22															
	23															
	24															
	25															
	26															
	27															
	28															
	29															
	30															
	31															
																Total