## PENGARUH KEKERINGAN PADA TANAMAN KELAPA SAWIT DAN UPAYA PENANGGULANGANNYA

W. Darmosarkoro, I. Y. Harahap, dan E. Syamsuddin

#### ABSTRAK

El Nino menyebabkan kekeringan yang panjang pada sebagian wilayah Indonesia secara nyata. Kekeringan menyebabkan tanaman kekurangan air yang mengakibatkan penyerapan hara terhambat, fotosintesis dan metabolisme terganggu, serta perkembangan jaringan tanaman terhambat. Hal tersebut selanjutnya menimbulkan gangguan pertumbuhan bibit di pembibitan dan tanaman muda di lapangan serta menurunkan produktivitas kelapa sawit. Tingkat kerusakan tanaman kelapa sawit yang terjadi akibat kekeringan terutama bergantung pada kondisi pertanaman kelapa sawit, tingkat dan lamanya kekeringan, serta kondisi tanah. Tiap kelompok umur tanaman kelapa sawit memiliki respon yang berbeda terhadap kekeringan. Kelompok umur 7 – 12 tahun merupakan kelompok yang paling rentan penurunan produksinya terhadap kekeringan. Oryctes diperkirakan meningkat karena kekeringan menekan perkembangan musuh alami Oryctes. Populasi ulat pemakan daun kelapa sawit diperkirakan meningkat sehingga kerusakan daun akibat hama ini juga meningkat. Hama tikus pada musim kering akan menyebabkan kerusakan lebih berat dibandingkan dengan kerusakan akibat hama ini pada saat musim hujan. Untuk mengurangi kerusakan tanaman kelapa sawit akibat kekeringan yang diperkirakan terjadi pada tahun 2002, perlu adanya upaya mengantisipasi dan menanggulangi dampak kekeringan tersebut yaitu dengan meminimalkan faktor-faktor yang dapat menstimulir terjadinya cekaman kekeringan yang berat melalui serangkaian aplikasi kultur teknis pada saat sebelum, selama, dan setelah musim kering. Kekeringan juga meningkatkan resiko kebakaran kebun kelapa sawit, untuk itu perlu upaya mengantisipasi dan mengurangi resiko kebakaran melalui koordinasi dengan pihak terkait. Strategi pembiayaan yang digunakan dalam mengantisipasi pengaruh kekeringan adalah dengan mengubah alokasi biaya eks-ploitasi.

Kata kunci : El Nino, kelapa sawit, kekeringan

#### **PENDAHULUAN**

Pusat terbentuknya El Nino terjadi di daerah tropika, tepatnya di lautan Pasifik bagian tengah hingga Timur (10). Pengaruhnya hampir ke seluruh permukaan bumi, di beberapa bagian bumi terjadi musim kering yang panjang sementara di beberapa bagian bumi lainnya terjadi hujan besar bahkan terjadi banjir. El Nino merupakan gejala alam peningkatan suhu permukaan lautan Pasifik. Peningkatan suhu tersebut me- nimbulkan perubahan pergerakan udara yang mengakibatkan

berpindahnya udara bertekanan relatif tinggi yang membawa uap air dari wilayah Indonesia ke lautan Pasifik, sehingga hujan tidak terjadi di wilayah Indonesia pada periode tersebut. El Nino pada abad 20 telah terjadi sebanyak 20 kali. Badan Geofisika Indonesia Meteorologi dan menyebutkan bahwa selama 30 tahun terakhir, terjadi 6 kali fenomena El Nino yaitu pada thun 1972, 1977, 1982, 1987, 1992, dan 1997 (1). Periode kekeringan terlama akibat El Nino terjadi pada 1939-1942, yaitu 33 bulan. El Nino terakhir terjadi pada tahun 1997-1998 yang berlangsung selama 14 bulan yang mengakibatkan musim kering yang panjang dan kebakaran hutan di beberapa wilayah Indonesia, seperti di Kalimantan Barat, Riau dan Sumatera bagian Selatan. *El Nino* diperkirakan terjadi kembali pada tahun 2002.

Musim kering yang panjang mengakibatkan tanaman kelapa sawit kekurangan air dan akhirnya mengakibatkan gangguan pertumbuhan bibit di pembibitan dan tanaman muda di lapangan, serta menurunkan produktivitas tanaman. Besarnya kerusakan tanaman kelapa sawit akibat kekeringan bergantung pada kondisi tanaman kelapa sawit, periode waktu terjadinya kekeringan dan tingkat kekeringan, dan kondisi lahan. Selain mengakibatkan gangguan pada pertanaman kelapa sawit, kekeringan dalam kurun waktu yang lama juga peningkatan resiko kebakaran.

Berbagai upaya perlu dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kekeringan/ kebakaran dan sekaligus mengurangi akibat kekeringan tersebut pada pertanaman kelapa sawit.

#### KEKERINGAN PADA TANAMAN KELAPA SAWIT

### 1. Neraca Air pada Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit ditinjau dari kebutuhan airnya dapat tumbuh baik pada lahan dengan curah hujan yang cukup (1750 – 3000 mm/tahun) dengan penyebaran hujan yang merata sepanjang tahun dan tidak mengalami bulan kering (curah hujan <60 mm). Kecukupan kebutuhan air bagi tanaman bergantung pada kondisi tanaman, tanah, dan iklim. Perhitungan kecukupan air pada tanaman kelapa sawit untuk tujuan praktis di lapangan dapat dilakukan dengan perhitungan metode Tailliez (19). Perhi-

tungan tersebut dilakukan dengan menggunakan asumsi umum yaitu bahwa keseimbangan air merupakan jumlah air dari curah hujan ditambah dengan cadangan permulaan air dalam tanah kemudian dikurangi dengan evapotranspirasi. Evapotranspirasi diasumsikan bernilai 150 mm/ bulan jika hari hujan ≤ 10 hari/ bulan dan bernilai 120 mm/bulan jika hari hujan >10 hari/bulan. Asumsi lain yang digunakan adalah kemampuan tanah dalam menyimpan air/cadangan air dalam tanah adalah maksimum 200 mm. Nilai keseimbangan air menunjukkan tingkat keterserdiaan air per bulan. Keseimbangan air dengan nilai <0 mm menunjukkan adanya defisit air, sedangkan kesimbangan air dengan nilai >0 mm menunjukkan tidak adanya defisit air. Jika keseimbangan air dalam perhitungan tersebut bernilai >200 mm, maka kelebihan air akan disimpan dalam tanah sebagai cadangan awal untuk bulan berikutnya dengan nilai maksimum 200 mm.

Defisit air per bulan dapat dijumlahkan untuk memperoleh nilai defisit air pada periode tertentu, misalnya periode satu tahun. Pada pengamatan secara umum di perkebunan kelapa sawit defisit air <200 mm belum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Penentuan kecukupan air bagi tanaman kelapa sawit dengan cara perhitungan defisit air dapat menunjukkan bahwa penyebaran curah hujan bulanan dalam setahun merupakan hal yang penting dalam neraca air kelapa sawit dan jumlah hujan tahunan yang tidak menyebar merata dapat menimbulkan adanya defisit air. Hartley menyebutkan bahwa di Nigeria dengan curah hujan melebihi 2000 mm/tahun defisit air terjadi akibat penyebaran hujan bulanan yang tidak merata (11).

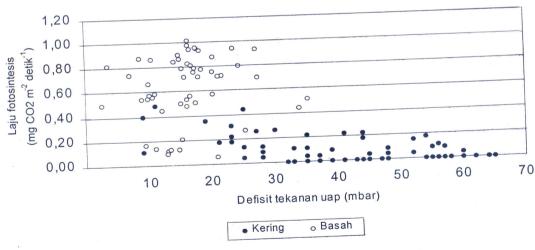
## 2. Pengaruh Kekeringan

# 2.1. Pengaruh kekeringan terhadap proses fisiologi tanaman

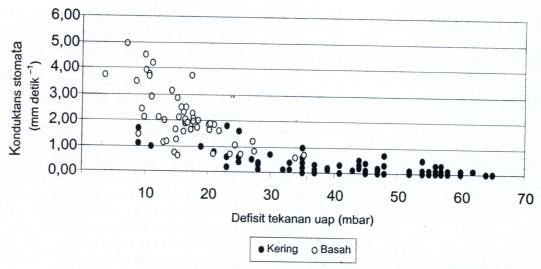
tanaman pada Kekurangan air menunjukkan bahwa tanaman tidak mampu memperoleh air yang cukup untuk mempertahankan integritas sel dan aktivitas metabolisme jaringan tanaman. Kekurangan air pada umumnya disebabkan oleh curah hujan rendah pada periode musim kering yang panjang dan/atau tanah dengan kandungan pasir sangat tinggi. Musim kering yang panjang menyebabkan air kurang tersedia bagi tanaman. Kekurangan air mengakibatkan jaringan tanaman tidak dapat mempertahankan jumlah air dalam sel dan tekanan turgor sel untuk tumbuh (12), penyerapan unsur hara dari dalam tanah berkurang, proses-proses fisiologi dan distribusi asimilat terganggu, dan neto fotosintesis menurun (22).

Di sisi lain, laju fotosintesis ditentukan oleh tingkat kelembaban udara yang direpresentasikan oleh VPD (vapour pressure defisit, defisit tekanan uap). Laju fotosintesis cenderung menurun dengan meningkatnya VPD (Gambar 1). Dufrene dan Saugier menyatakan bahwa asimilasi karbon maksimum mulai terbatasi pada VPD 18 bar (8). Aktivitas fotosintesis cenderung terhenti pada VPD 30 mbar atau lebih. VPD mempengaruhi laju fotosintesis secara bertahap melalui fungsi aktivitas stomata. Peningkatan VPD menyebabkan penurunan konduktans stomata, sehingga pertukaran gas CO<sub>2</sub> akan terganggu. Hubungan antara VPD dan konduktans stomata ditunjukkan pada Gambar 2. Stomata cenderung menutup pada VPD 20 mbar dan tertutup sempurna pada VPD 30 mbar. Pada kondisi tersebut aliran CO2 tidak ada, sehingga aktivitas fotosintesis terhenti.

Selain ditentukan oleh VPD, laju fotosintesis juga ditentukan oleh intensitas photosynthetically active radiation (PAR). Laju fotosintesis meningkat tajam dengan meningkatnya intensitas cahaya hingga 240 J m<sup>-2</sup> detik<sup>-1</sup>, kemudian laju fotosintesis tersebut cenderung konstan.



Gambar 1. Hubungan laju fotosintesis dengan defisit tekanan uap



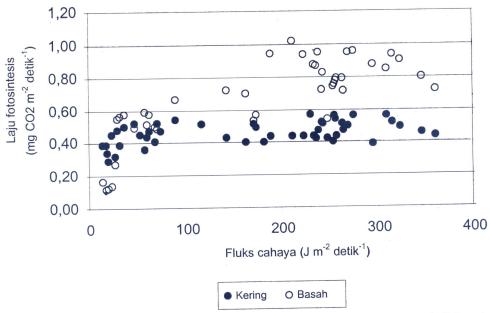
Gambar 2. Hubungan konduktans stomata dengan defisit tekanan uap

Menurut Gerritsma *et al.* dan Van Kraalingen *et al.*, laju fotosintesis pada intensitas cahaya di atas 240 J m<sup>-2</sup> detik<sup>-1</sup>, adalah laju fotosintesis cahaya jenuh (P<sub>maks</sub>) (9, 21). Laju fotosintesis pada periode kering relatif lebih rendah dibandingkan dengan laju fotosintesis pada periode basah. P<sub>maks</sub> di wilayah Lampung pada periode kering dan pada periode basah berturut-turut adalah 0,40 – 0,60 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> dan 0,70 – 1,00 mg. CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fotosintesis pada periode kering hanya mencapai 60 % dari aktivitas fotosintesis potensialnya (periode basah).

### 2.2. Pengaruh kekeringan terhadap pertumbuhan vegetatif

Pada kondisi kering, penyerapan air dari tanah sangat terhambat, sehingga tanaman kekurangan air. Kekurangan air yang berkelanjutan mengakibatkan tekanan turgor sel menurun, sehingga tekanan ke arah luar pada dinding sel menurun. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembesaran sel terganggu dan akhirnya menurunkan aktivitas pembelahan sel. Hal ini mengakibatkan proses pertumbuhan jaringan tanaman terhambat. Kekurangan air pada sel yang sangat parah mengakibatkan sel dan jaringan tanaman rusak dan kemudian mati.

Penyerapan air melalui akar pada kondisi curah hujan yang cukup, sekaligus akan menyerap unsur hara yang kemudian digunakan untuk melakukan aktivitas metabolisme tanaman dan pertumbuhan jaringan tanaman. Sedangkan pada musim kering, penyerapan air sangat terbatas atau terhenti, maka penyerapan unsur hara juga sangat terbatas atau terhenti. /Proses pertumbuhan jaringan membutuhkan berbagai hara yang diserap dari tanah antara lain: N sebagai salah satu penyusun protein, P sebagai agen pentransfer energi, Ca berperan dalam penyusun jaringan serat dan aktivasi enzim, K berperan dalam pengaturan osmotik sel dan aktivasi enzim, Mg berperan dalam pembentukan khlorofil, dan B ber-



Gambar 3. Laju fotosintesis pada periode kondisi kering dan basah di Lampung

peran dalam translokasi glukosa antar sel. Dengan demikian aktivitas metabolisme dan proses pertumbuhan sel terhambat, yang kemudian menyebabkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terhambat. Hal ini pada tanaman kelapa sawit dicerminkan dengan antara lain: kondisi daun tombak tidak membuka, dan pertumbuhan pelepah yang terhambat.

Pada tanaman kelapa sawit, kekurangan air yang parah pada jaringannya menimbulkan kerusakan jaringan yang dicerminkan dengan adanya pelepah dan daun pucuk patah. Tingkat kerusakan jaringan bergantung pada tingkat kekeringan yang dialami. Lubis dan Syamsuddin dan Lubis mengemukakan bahwa pengaruh kekeringan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman dapat dikelompokkan menjadi 4 stadia kekeringan dengan titik berat pada keragaan jumlah pelepah muda yang tidak membuka dan jumlah pelepah tua yang patah (Tabel 1) (13, 14).

Tabel 1. Pengaruh kekeringan terhadap pertumbuhan dan vegetatif tanaman

Stadia	Defisit air mm/th	Jumlah daun tombak*	Jumlah pelepah tua patah
Stadia	200 – 300	3 - 4	1 - 8
I	300 - 400	4 - 5	8 - 12
III	400 - 500	4 - 5	12 - 16
IV	> 500 .	4 - 5**	12 - 16

<sup>\*</sup> pelepah daun muda mengumpul dan biasanya tidak membuka

\*\* disertai dengan pucuk patah

#### 2.3. Pengaruh kekeringan terhadap produksi

Kekeringan menyebabkan penurunan laju fotosintesis sehingga distribusi asimilat terganggu. Hal ini pada akhirnya akan menurunkan jumlah tandan buah yang dapat dipanen. Tanaman kelapa sawit yang mengalami kekeringan menunjukkan penurunan produksi akibat meningkatnya jumlah tandan bunga jantan yang dihasilkan selama periode cekaman tersebut (23). Pemisahan jenis kelamin tersebut terjadi 14 bulan sebelum antesis atau sekitar 19 - 20 bulan sebelum tandan matang panen memperlihatkan bahwa telah terjadi penurunan seks rasio di wilayah perkebunan di Malaysia pada 16 - 22 bulan setelah mengalami kekeringan (3, 4). Sedangkan hasil penelitian Breure et al. menunjukkan bahwa kekeringan menyebabkan peningkatan keguguran bunga (2). Di samping seks rasio dan tingkat keguguran bunga, laju produksi pelepah daun mempengaruhi produksi tandan buah sawit. Ochs dan Daniels mendapatkan bahwa cekaman air memperlambat laju pembukaan pelepah daun, sehingga produksi bunga yang berada di ketiak pelepah daun terhambat perkembangannya (15).

Corley mengemukakan fase-fase perkembangan organ generatif yang peka terhadap kekeringan dapat dikemukakan sebagai berikut: (i) inisiasi pembentukan bunga yang terjadi 44 bulan sebelum matang fisiologis; (ii) pembentukan perhiasan bunga yang terjadi 36 bulan sebelum matang fisiologis; (iii) diferensiasi seks yang terjadi 17 bulan sebelum matang fisiologis; (iv) peka aborsi bunga yang terjadi 12 bulan sebelum matang fisiologis; dan (v) antesis yang terjadi 6 bulan sebelum matang fisiologis (5). Kekeringan pada saat inisiasi

bunga menyebabkan kegagalan pembentukan bunga, dan pada saat pembentukan perhiasan bunga menyebabkan bunga tidak dapat meneruskan perkem- bangannya. Sedangkan kekeringan pada saat diferensiasi seks menyebabkan per-kembangan bunga cenderung membentuk bunga jantan, dan pada saat peka aborsi menyebabkan bunga gugur, serta pada saat antesis menyebabkan fertilisasi tidak sempurna dan tandan bunga betina gagal mencapai matang fisiologis. Kekeringan juga menyebabkan matang panen tandan dipercepat. Hal ini menyebabkan buah ber- ukuran lebih kecil, tandan lebih ringan dibandingkan dengan tandan pada musim hujan, dan umumnya rendemen minyak menurun sampai 17%.

Taryo-Adiwiganda dan Poeloengan menyebutkan bahwa kehilangan produksi diperkirakan berkisar antara 21-65%. Kehilangan produksi pada stadia I diperkirakan 21 – 32%, pada stadia II sebesar 33 - 43%, pada stadia III sebesar 44 – 53%, dan pada stadia IV sebesar 54 – 65% (20).

Hasil penelitian di Lampung menunjukkan bahwa setiap kelompok umur tanaman kelapa sawit memiliki respon yang berbeda terhadap kekeringan (Tabel 2). Kelompok umur 7 – 12 tahun merupakan kelompok yang paling rentan penurunan hasilnya terhadap kekeringan. Pada kelompok tanaman yang relatif tua (>13 tahun), pertumbuhannya mulai menurun, sehingga dampaknya relatif lebih ringan. Pada tanaman relatif muda (<7 tahun), pertumbuhan organ vegetatif lebih dominan, sehingga dampak terhadap hasil relatif kecil. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Siregar et al. yang menggunakan simulasi terhadap produksi kelapa sawit di Lampung dengan menggunakan karakteristik kekeringan (18).

Setciali ilic	ingaranni densit an 300	_ 000 mm per tantan ar .			
	Penurunan produktivitas kelapa sawit (%)				
Umur tanaman	Tahun pertama	Tahun kedua	Tahun ketiga		
(tahun)	setelah cekaman	setelah cekaman	setelah cekaman		
	kekeringan	kekeringan	kekeringan		
4 - 6	15 - 20	0	0		
7 - 12	35 - 45	20 - 40	5 10		
13 - 20	20 - 25	0 - 5	10 – 15		
> 20	15 - 20	0	15 - 25		

Tabel 2. Persentase penurunan produktivitas kelapa sawit pada berbagai umur tanaman setelah mengalami defisit air  $500 \pm 600$  mm per tahun di wilayah Lampung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekeringan mengakibatkan tertundanya panen pada tanaman muda (<8 tahun), serta penurunan produksi sebesar 28-31% pada tanaman dewasa (9-20 tahun) dan 29-41% pada tanaman tua (>20 tahun). Tanaman tua lebih tahan kekeringan dibandingkan tanaman muda.

Dampak kekeringan pada tahun I, disebabkan penurunan produksi biomasa, sehingga pasokan untuk pertumbuhan organ generatif terganggu. Organ generatif yang terganggu mengakibatkan kegagalan perkembangan tandan buah, sehingga buah menjadi busuk dan jumlah tandan menjadi berkurang.

Dampak pada tahun II dan III setelah kekeringan berhubungan dengan aspek fenologis tandan buah, yaitu gugurnya bunga sebelum antesis, karena kekurangan pasokan asimilat. Fenomena tersebut menyangkut aspek emisi pelepah daun, sehingga pada tanaman produktif (7 – 12 tahun) dampaknya dominan pada tahun II, sedangkan pada tanaman yang relatif tua (>13 tahun) dampaknya dominan pada tahun III. Sedangkan secara fisiologis, produksi asimilat tersebut terkait dengan aktivitas fotosintesis yang memerlukan radiasi surya dan ketersediaan air.

Nilai kehilangan produksi tersebut cukup besar. Jika harga TBS yang diterima pekebun adalah Rp 380,- /kg dan lahan adalah kelas S3, maka pada tahun I setelah cekaman kekeringan pekebun akan kehilangan Rp 760.000; Rp 3.800.000, Rp 1.900.000, dan Rp 1.140.000 berturut-turut untuk tanaman umur 4-6, 7-12, 13-20 dan diatas 20 tahun. Nilai kehilangan untuk tahun II dan III dapat dihitung berdasarkan kehilangan produksi pada Tabel 2.

#### 2.4. Pengaruh kekeringan terhadap populasi hama, penyakit dan gulma pada lahan kelapa sawit

Populasi Oryctes rhinoceros diperkirakan meningkat karena kekeringan menekan perkembangan jamur Metarrhizium anisopliae yang merupakan musuh alami Oryctes. Populasi ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) seperti ulat api Setothosea asigna dan ulat kantong Mahasena corbetti, juga diperkirakan meningkat karena kondisi kering mendukung perkembangannya, namun sebaliknya kekeringan kurang mendukung perkembangan populasi predator/musuh alaminya. Kerusakan tanaman kelapa sawit akibat hama tikus pada musim kering akan lebih berat dibandingkan dengan kerusakan akibat hama ini pada saat musim hujan. Tikus mencari bahan makanan dan air dari buah kelapa sawit, terutama yang masih muda, bunga jantan, dan umbut tanaman kelapa sawit muda.

Kekeringan tidak secara langsung mengakibatkan meningkatnya serangan penyakit di kelapa sawit, tetapi lebih diakibatkan oleh kondisi tanaman yang lemah. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pada musim kering yang panjang, kematian tanaman kelapa sawit yang telah sakit seperti busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* dan busuk pangkal pupus cenderung dipercepat karena tanaman sakit sangat kekurangan air.

2.5. Pengaruh kekeringan terhadap perubahan proporsi alokasi biaya eksploitasi perkebunan kelapa sawit

Tindakan antisipatif kekeringan dan penanggulangan dampak kekeringan memerlukan adanya perubahan proporsi alokasi biaya eksploitasi perkebunan kelapa sawit. Intensitas kegiatan berubah dengan adanya kekeringan yang disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu kegiatan pemupukan, penyisipan, dan panen menurun, sedangkan kegiatan pemeliharaan jalan, penyiraman, pengendalian hama dan gulma meningkat. Sebuah contoh alokasi biaya penggunaan tenaga kerja disajikan pada Tabel 3 (16).

Pada dasarnya strategi yang digunakan dalam mengantisipasi pengaruh kekeringan adalah dengan mengubah alokasi biaya eksploitasi, dengan demikian biaya eksploitasi yang muncul pada sebelum, selama dan setelah kekeringan dapat disesuaikan dengan kondisi setempat dan diusahakan tidak mengubah anggaran total yang telah dibuat. Contoh alokasi biaya secara umum tersebut tidak mencantumkan biaya pembangunan pintu air pada parit yang ada pada lahan gambut dan biaya pembuatan kolam penampung air. Pembangunan pintu air merupakan salah satu kelengkapan dalam pengaturan tata air pada lahan gambut yang sebaiknya sudah tersedia sejalan dengan pembangunan saluran drainase, sedangkan pembangunan kolam penampung air perlu disesuaikan dengan kondisi lahan setempat.

#### ANTISIPASI DAN PENANGGULANG-AN KEKERINGAN

Pada dasarnya dapat dikemukakan bahwa dengan penerapan kultur teknis yang sesuai untuk mengantisipasi kekeringan, maka resiko kerusakan yang muncul dapat dikurangi. Sebagai contoh kebun kelapa sawit dengan penunasan pelepah yang terlambat akan mengalami kerusakan tanaman lebih besar dibandingkan dengan kebun kelapa sawit yang penunasannya sesuai standar, karena jumlah pelepah yang berlebihan mengakibatkan penguapan air yang tinggi, sementara itu kadar air tanah sangat rendah terutama pada musim kering.

## 1. Kegiatan Antisipatif Sebelum Kekeringan

Kegiatan antisipatif ini dimaksudkan untuk mempersiapkan pihak manajemen dan lahan kelapa sawit menghadapi musim kering yang diperkirakan akan tiba pada tahun 2002.

1.1. Pada tanaman muda sampai tanaman berumur 24 bulan atau tanaman pada suatu blok berbuah <50%, kastrasi dapat dilakukan sebelum musim kering tiba. Hal ini menjadi sangat penting karena pada musim kering, persediaan air dalam tanah sangat terbatas.

Tabel 3. Contoh kebutuhan tenaga dan bahan bulanan pada perkebunan kelapa sawit pada keadaan normal dan kekeringan (Modifikasi dari Pamin *et al*, 1997)

I Incies	Keadaan		adaan kekeringan	
Uraian	Normal	Sebelum	Selama	Sesudah
I. PEMBIBITAN				
la. Tenaga Kerja (hk/ha/bl)				40.0
Penyiraman	40,0	40,0	45,0	40,0
Pemberian mulsa	10,0	10,0	-	-
Pengendalian gulma	12,0	12,0	4,0	12,0
Pengendalian hama/peny.	3,0	4,0	4,0	3,0
Seleksi bibit	3,0	3,0		3,0
Pemeliharaan drainase	3,0	3,0	3,0	3,0
Sub total	71,0	72,0	56,0	61,0
1b. Bahan (stn/ha/bl)	, ,			
	2,0	2,0	3,0	2,0
Gembor (buah)	1000	1000		-
Cangkang (kg)	0,1	0,1	0,2	0,1
Pestisida (1)		0,3	0,3	.0,3
Cangkul (buah)	0,3	0,5	0,5	-,-
2. TBM				
2a. Tenaga Kerja (hk/ha/bl)				6.0
Pemeliharaan jalan	0,2	0,2	0,8	0,2
Pemeliharaan drainase	1,0	0,75	0,5	0,75
Konservasi	0,5	0,75	-	0,75
Penyisipan tanaman	0,5	0,75	-	0,5
Pemupukan*	1,0	1,0	-	1,25- 1,50
Wiping lalang	0,5	0,7	0,7	0,5
Pengendalian gulma	5,0	5,0	-	-5,0
	0,5	0,5	0,6	0,5
Pengendalian hama	3,0	3,0		3,0
Penunasan	1,0	1,0	0,2	1,0
Pembuatan jalan panen Sub total	12,2	12,7	2,8	12,2
	*	,		
2b. Bahan (stn/ha/bl)	0,3	0,3	0,3	0,3
Cangkul (buah)	-,-	1,0	0,5	1,25-1,50
Pupuk (dosis)*	1,0		0,25	0,2
Pestisida (1)	0,2	0,2	0,23	0,2
3. TM				
3a. Tenaga Kerja (hk/ha/bl)				0,2
Pemeliharaan jalan	0,2	0,2	1,0	0,75
Pemeliharaan drainase	1,0	0,75	0,5	
Konservasi	0,1	0,1	0,1	0,1
Pemupukan*	1,0	1,0	-	1,25-1,50
Wiping lalang	0,3	0,3	0,5	0,3
Pengendalian gulma	2,5	2,5	-	2,
Pengendalian hama	1,0	1,0	1,2	1,
Pengendarian hama Penunasan	4,0	4,0		4,
	1,0	1,0	0,7	0,
Panen TRU	0,1	0,1	0,1	0,
Pemeliharaan TPH Sub total	10,2	9,95	4,1	9,8
	10,2			
3b. Bahan (stn/ha/bl)	0,3	0,3	0,3	.0,
Cangkul (buah) Pupuk (dosis)*	1,0	1,0	-	1,25-1,5
			0,25	0.

<sup>\*</sup> Dosis pupuk diperhitungkan untuk keperluan satu tahun, dan aplikasi pemupukan direncanakan 2 kali setahun.

- 1.2. Aplikasi pemupukan terutama pupuk kalium harus sudah selesai dilakukan sedikitnya 1 bulan sebelum terjadi kekeringan untuk menjaga tanaman agar tetap dalam kondisi yang baik. Mengingat kalium berperan dalam mengatur tekanan osmotik sel penjaga (guard cell) dan proses membuka dan menutupnya stomata, maka upaya ini merupakan salah satu hal penting dalam mengantisipasi kekeringan.
- 1.3. Penunasan tanaman sebaiknya telah selesai dilakukan sebelum musim kering dan dilakukan sesuai standar yaitu: jumlah pelepah yang harus dipertahankan di pohon adalah 48 - 56 pelepah untuk tanaman berumur ≤8 tahun, dan 40 – 48 pelepah untuk tanaman berumur >8 tahun. Selanjutnya pelepah yang ditunas dipotong 2 bagian dan ditempatkan pada gawangan mati, atau jika memungkinkan ditempatkan pada barisan tanaman. Penunasan sangat penting karena bermengoptimalkan pelepah daun sehingga laju transpirasi melalui permukaan berkurang tetapi tidak mengganggu perolehan asimilat yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
- 1.4. Pengendalian gulma pesaing ringan di gawangan agar dilakukan secara babat layang (tidak disemprot) dengan ketinggian±30 cm dari permukaan tanah dan penyiangan gulma dilakukan sekitar 1 bulan sebelum musim kering dengan tujuan untuk mengurangi transpirasi dari permukaan daun gulma.
- 1.5. Pemantauan hama dan penyakit (EWS, Early Warning System) pada kebun kelapa sawit agar dilakukan secara dini dan berkesinambungan agar perkembangan kondisi hama dan

- penyakit dapat diketahui dan untuk menghindari terjadinya ledakan hama dan penyakit.
- 1.6. Aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKS) pada perkebunan kelapa sawit TM dapat dilakukan 25 - 30 ton TKS/ha/aplikasi dengan cara ditebar selebar ± 1 meter setebal satu lapis pada gawangan mati. Aplikasi TKS pada TBM dapat dilakukan dengan dosis 150-200 kg/pohon pada piringan dengan cara ditebar merata dengan jarak ± 1,5 meter dari batang tanaman. Pemberian serasah dalam bentuk TKS sangat penting karena dapat meningkatkan kelembaban/mengurangi evaporasi permukaan tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, memperkaya kandungan bahan organik tanah, dan menambah hara terutama kalium.
- 1.7. Pembangunan penampung air dalam bentuk kolam penampung (pond) dan penampung air alami (water catchman area) seperti danau buatan, atau embung dapat dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan. Tujuan pembangunan kolam penampung air adalah untuk memenuhi kebutuhan air di bibitan dan pabrik kelapa sawit, sedangkan embung bertujuan untuk memperbaiki ketersediaan air di lapangan. Upaya umum yang dapat dilakukan untuk meningkatkan cadangan air dalam tanah adalah dengan pembuatan rorak dengan tujuan untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah. Kegiatan ini juga dapat mengurangi erosi permukaan dan mengurangi kehilangan pupuk akibat erosi permukaan. lah rorak per hektar yang diperlukan pada perkebunan kelapa sawit antara lain bergantung pada kemiringan lahan, jenis tanah, laju infiltrasi, kondisi

kebun, dan curah hujan. Dengan menggunakan asumsi bahwa curah hujan bulanan berkisar 150 mm, lahan bertopografi datar — berombak, dan laju infiltrasi tanah sedang, maka jumlah rorak diperkirakan sekitar 20 buah per ha dengan ukuran panjang 180 cm, lebar 60 cm, dan dalam 60 cm, atau sekitar 3 kali ukuran standar lubang tanaman kelapa sawit.

- 1.8. Pembangunan pintu air pada parit yang telah ada di lahan gambut. Pintu air ini berfungsi untuk menjaga permukaan air pada lahan gambut agar berada pada sekitar 60 cm dari permukaan gambut. Hal ini cukup penting karena penurunan permukaan air pada lahan gambut yang berlebihan akan menyebabkan subsidence yang cepat dan dapat merusak struktur tanah gambut. Pengaturan ketinggian permukaan air tersebut menjadi sangat penting terutama pada areal dengan potensi sulfat masam.
- 1.9. Aplikasi limbah pabrik kelapa sawit (palm oil mill effluent, POME) dengan BOD sekitar 3500 mg/l dapat dilakukan dengan dosis 12,5 cm rey (rain equivalent year) yang setara dengan 12,5 x 10<sup>5</sup> l/ha/th. Tujuan aplikasi limbah adalah sebagai sumber penyedia air bagi kelapa sawit dan sebagai bahan pembenah tanah (soil conditioner) pada sebagian kecil areal kelapa sawit di sekitar pabrik kelapa sawit.
- 1.10.Penyiapan koordinasi dengan Pemda setempat dalam rangka mengantisipasi adanya kebakaran lahan kelapa sawit. Hal ini untuk menciptakan kerjasama dalam memonitor munculnya titik api di lahan perkebunan dan areal di sekitar perkebunan.

#### 2. Kegiatan Preventif Kerusakan Tanaman Pada Saat Kekeringan

- 2.1. Pengendalian gulma di piringan sebaik nya ditunda. Hal ini mengingat pengendalian gulma akan membuka permukaan tanah pada piringan sehingga dikhawatirkan penguapan air menjadi tinggi.
- 2.2. Pengendalian alang-alang perlu tetap dilakukan dengan cara wiping, karena alang-alang merupakan gulma yang tahan terhadap kondisi lahan marjinal dan cara wiping dilakukan karena cara ini merupakan pengendalian selektif pada target yang dikehendaki.
- 2.3. Penanaman di lapangan, penyisipan pada tanaman TBM sebaiknya ditunda sampai selesai kekeringan. Hal tersebut mengingat bahwa tanaman yang baru di tanam mudah mengalami transplanting shock sedangkan penyiraman di lapangan merupakan kegiatan yang sulit dilakukan dan tidak ekonomis.
- 2.4. Pemupukan pada TBM dan TM sebaik nya ditunda sampai selesai kekeringan. Hal tersebut mengingat pemberian pupuk pada saat kekeringan sangat tidak efektif, karena hara tidak dapat diserap secara baik, atau sebaliknya konsentrasi hara menjadi sangat tinggi pada lapisan atas tanah. Aplikasi nitrogen dalam bentuk urea akan lebih banyak hilang pada saat kelembaban tanah rendah.
- 2.5. Penunasan pasir TBM dan penunasan pelepah pada TM sebaiknya ditunda sampai selesai kekeringan karena penunasan dan pelukaan pada musim kering dapat menambah *stress* kepada tanaman.

- 2.6. Kegiatan pemeliharaan jalan dan saluran drainase dapat terus dilakukan. Pada saat kering, perbaikan jalan dan saluran drainase relatif lebih mudah dilakukan, maka jika memungkinkan kegiatan tersebut dapat lebih ditingkatkan dengan cara mengalihkan tenaga kerja pemupukan untuk kegiatan perbaikan infrastruktur tersebut.
- 2.7. Rotasi panen perlu disesuaikan dengan kondisi buah yang akan dipanen. Jumlah buah yang dipanen pada saat kekeringan akan menurun, sehingga rotasi panen yang semula 6/7 dapat menjadi 4/7.
- 2.8. Monitoring intensif adanya titik api pada lahan kelapa sawit dan areal di sekitarnya perlu dilakukan dengan kerjasama antara pihak kebun dengan Pemda setempat.

## 3. Kegiatan Penanggulangan Setelah Kekeringan

- 3.1. Pemupukan perlu segera dilakukan setelah curah hujan mencapai >150 mm/bulan pada kecenderungan hujan yang menanjak. Dosis pupuk lengkap pada TBM maupun TM adalah 1,25 1,50% kali dosis standar. Hal ini untuk mendorong pemulihan pertumbuhan dan produksi tanaman.
- 3.2. Kegiatan yang tertunda pada saat kekeringan seperti penanaman di lapangan, penyisipan pada lahan TBM, pengendalian gulma di piringan, dan penunasan (pada TM) dapat dilakukan sesuai norma.
- 3.3. Monitoring terhadap infeksi jamur dan bakteri perlu terus dilakukan dengan intensif, terutama pada tanaman yang mengalami patah pucuk. Jika terjadi peledakan hama pada saat kekeringan

- dan masih berlanjut setelah kekeringan, maka pengendalian hama secara intensif terus dilakukan sampai populasi hama berada di bawah padat populasi kritis (misalnya *Setothosea asigna* pada pelepah 17 terdapat 5-10 ulat *Darna trima* 10-20 ulat pada pelepah 17).
- 3.4. Rotasi panen disesuaikan secara bertahap dengan jumlah buah yang dipanen. Jika jumlah buah telah menunjukkan kondisi membaik, maka upaya penyesuaian rotasi panen dapat dipercepat.

#### **PENUTUP**

El Nino yang menyebabkan kekeringan panjang menimbulkan gangguan pertumbuhan bibit di pembibitan dan tanaman muda di lapangan serta menurunkan produktivitas kelapa sawit satu hingga dua tahun setelah kekeringan.

Tiap kelompok umur tanaman kelapa sawit memiliki respon yang berbeda terhadap kekeringan. Kekeringan menyebabkan tanaman kekurangan air sehingga pertumbuhan terhambat dan jaringan tanaman kelapa sawit rusak yang dicerminkan dengan adanya patah pelepah dan Kekeringan menurunkan patah pucuk. produksi melalui beberapa aspek yaitu penurunan seks rasio, gugur bunga, gagal tandan, penurunan ukuran tandan, dan penurunan kadar minyak. Kelompok umur 7 - 12 tahun merupakan kelompok yang paling rentan penurunan produksinya terhadap kekeringan.

Oryctes pada musim kering diperkirakan meningkat karena kekeringan menekan perkembangan musuh alami Oryctes. Populasi ulat pemakan daun kelapa sawit diperkirakan meningkat pada musim kemarau karena kondisi kering mendukung perkembangannya, namun sebaliknya kekeringan kurang mendukung perkembangan populasi predator/musuh alami ulat pemakan daun kelapa sawit. Hal tersebut menyebabkan kerusakan daun akibat hama ini juga meningkat. Hama tikus pada musim kering akan menyebabkan kerusakan lebih berat dibandingkan dengan kerusakan akibat hama ini pada saat musim hujan.

Untuk mengurangi kerusakan tanaman kelapa sawit akibat kekeringan yang diperkirakan terjadi pada tahun 2002, perlu adanya upaya mengantisipasi dan menanggulangi dampak kekeringan tersebut yaitu dengan meminimalkan faktor-faktor yang dapat menstimulir terjadinya cekaman kekeringan yang berat melalui serangkaian aplikasi kultur teknis pada saat sebelum, selama, dan setelah musim kering.

Kekeringan juga meningkatkan resiko kebakaran kebun kelapa sawit, untuk itu perlu upaya mengantisipasi dan mengurangi resiko kebakaran melalui koordinasi dengan satuan tugas pengendalian kekeringan/kebakaran, Pemda, dan pihak keamanan.

Upaya mengurangi kerusakan tanaman kelapa sawit dan penanggulangan akibat kekeringan memerlukan pembiayaan dan strategi yang digunakan dalam hal ini adalah dengan mengubah alokasi biaya eksploitasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1. BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA. 1997. Departemen Perhubungan, Jakarta.
- BREURE, C. J., T. MENENDEZ, and M.S. POWEL. 1990. The effect of planting density on the yield component of oil palm (*Elaeis guineensis*). Exp. Agric. 26: 117 - 124.
- BREURE, C.J., and T. MENENDEZ. 1990. The determination of bunch yield components in the development of inflorescences in oil palm (*Elaeis guineensis*). Exp. Agric. 26: 99 115.
- 4. CORLEY, R.H.V, J.J. HARDON, and B.J. WOOD (Ed.) Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.

- CORLEY, R.H.V. 1976. Inflorescence abortion and sex differentiation, p. 37-55. In R.H.V. JJ. Hardon, and B.J. Wood (Ed.) Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.
- CORLEY, R.H.V. 1976. Photosynthesis and productivity, p. 57 74. *In R.H.V.* Corley, JJ. Hardon, and B.J. Wood (Ed.) Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.
- CORLEY, R.H.V. 1976. Yield and yield components, p. 77 85. In R.H.V. Corley, J.J. Hardon, and B.J. Wood (Ed.) Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.
- DUFRENE. E, and B. SAUGIER. 1993. Gas exchange of oil palm in relation to light vapour pressure defivit, temperature, and leaf age. Funct. Ecol. 7: 97-104.
- GERRITSMA. W., J. GOUDRIAAN, and J.P.M. BINK. 1988. Light Interception. leaf photosynthesis and sink-source relations in oil palm. Dept. of Theoretical production Ecology. Agricultural University Wageningen. 74 p.
- HANDOKO. 1993. Klimatologi dasar landasan pemahaman fisika atmosfer dan unsur unsur iklim. Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA, IPB, Bogor. 117p.
- HARTLEY, C. W. S. 1988. The Oil Palm. 3<sup>rd</sup> Ed. John &b Wiley & Sons, Inc, New York. 761p.
- LEWIT, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. Vol II. Academic Press. New York. 606p.
- LUBIS, A. U. dan E. SYAMSUDDIN 1985. Pengaruh kebakaran terhadap penutup tanah dan kelapa sawit. Prosiding Konferensi Gulma, Biotrop, Bogor.
- LUBIS, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala. 435p.
- OCHS, R, and C. DANIEL. 1976. Research on techniques adapted to dry regions, p. 315-329. In R.H.V. Corley, J.J. Hardon, and B.J. Wood (Ed.) Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.
- 16. PAMIN, K., T. HUTOMO, E. SYAMSUDDIN, dan Y. TARYO-ADIWIGANDA. 1997. Upaya penanggulangan dampak kekeringan dan kebakaran pada tanaman kelapa sawit. Makalah pada Seminar Sehari Penanggulangan kekeringan dan Kebakaran tanaman kelapa sawit. Medan, 19 November 1997.
- 17. PIGGOT, C.J. 1990. Growing oil palms an illustrated guide. Society of Planters, Kuala Lumpur. 460p.

- 18. SIREGAR, H. H., W. DARMOSARKORO, dan Z. POELOENGAN. 1998. Oil Palm yield simulation using drought characteristic. p585-594. Dalam A. Jatmika et al. (Eds.). Proceedings 1998 International Oil Palm Conference. Nusa Dua Bali, September 23-25, 1998.
- 19. TAILLIEZ, B.J. 1973. Perhitungan defisit air. Bulletin BPPM, 4(4): 145-148.
- 20. TARYO-ADIWIGANDA, Y., and Z. POELOENG-AN. General Oil Palm Fertilizer Recommendation in Indonesia: Twenty-five Years Experience. p325-334. *Dalam Dalam* A. Jatmika et al. (Eds.). Proceedings 1998 International Oil Palm Conference. Nusa Dua Bali, September 23-25, 1998.
- VAN KRAALINGEN, D.W.G., C.J. BREURE, and T. SPITTERS. 1989. Simulation of oil palm growth and yield. Agric. and Forest Meteorol. 46: 227 – 244.
- VOET, D, and J. G. VOET. 1995. Biochemistry. 2
   Ed. John Wiley & Son, Inc. New York. 1360p.
- 23. WAHID, M.B., A.H. HASAN, dan A.T. MOHAM-MED. 1985. Trends of Oil Palm Yield in Malaysia as Affected by *Elaedobius kamerunicus*. Paper presented at Symposium Oil Palm, Pusat Penelitian Marihat, Medan. 12 p.
- YUSUF, S, dan L.Y. ABBAS. 1987. Masalah limbah kelapa sawit dan kemungkinan penggunaannya sebagai pupuk. Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan, USU, Medan.