PENATAAN RUANG PERTANAMAN KELAPA SAWIT BERDASAR PADA KONSEP OPTIMALISASI PEMANFAATAN CAHAYA MATAHARI

Iman Yani Harahap

Abstrak

ersaingan untuk mendapat cahaya matahari pada pertanaman kelapa sawit sering menyebabkan pertumbuhan tanaman tertekan dan produksi tanaman kelapa sawit relatif rendah akibat meningkatnya jumlah aborsi tandan bunga betina. Untuk mengantisipasi cekaman lingkungan akibat persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari, maka perlu diperhatikan penataan ruang pertanaman, sehingga energi radiasi cahaya matahari yang jatuh pada permukaan tajuk tanaman dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Pemanfaan energi radiasi cahaya matahari oleh pertanaman kelapa sawit selain ditentukan oleh tingkat efisiensi penggunaan radiasi cahaya matahari juga sangat ditentukan oleh kondisi tajuk tanaman. Kondisi tajuk tanaman yang efektif dalam memanfaatkan radiasi cahaya matahari perlu memperhatikan hal-hal berikut: (1) jumlah populasi tanam, (2) pola jarak tanam, (3) varietes atau bahan tanaman, dan (4) fisiografi areal pertanaman

Kata kunci: persaingan mendapat cahaya matahari, penataan ruang, efisiensi penggunaan radiasi, tajuk tanaman.

PENDAHULUAN

Masalah kerapatan tanam menjadi faktor penting dalam pengusahaan kelapa sawit. Hal ini disebabkan kelapa sawit tidak mampu mengarahkan bentuk tajuknya sesuai dengan ruang yang tersedia (3). Di sisi lain, kelapa sawit memerlukan ruang tumbuh yang mampu menjamin ketersediaan CO₂, air, hara dan cahaya matahari untuk pertumbuhan vegetatif maupun reproduktif. Pada pertanaman kelapa sawit persaingan untuk mendapat cahaya matahari lebih sering terjadi, sedangkan persaingan dalam hal air dan hara terjadi pada lingkungan yang memiliki iklim kering dan tanah kurang subur.

Tanaman kelapa sawit yang mengalami cekaman lingkungan akibat persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari (*Inter-Competition*) umumnya menunjukkan keragaan pertumbuhan batang yang relatif meninggi dan *rachis* yang lebih panjang dibanding tanaman yang tidak mengalami cekaman cahaya. Produksi tanaman kelapa sawit yang mengalami cekaman cahaya tersebut relatif rendah akibat meningkatnya jumlah aborsi tandan bunga betina (1).

Optimalisasi pemanfaatan energi radiasi cahaya matahari pada pertanaman kelapa sawit selain ditentukan oleh tingkat efisiensi penggunaan radiasi cahaya matahari oleh tanaman juga sangat ditentukan oleh kondisi tajuk tanaman.

PRINSIP PENGGUNAAN RADIASI CAHAYA MATAHARI

Asimilat kotor (A, kg CH₂O ha⁻¹ hari⁻¹), adalah sumber pertumbuhan tanaman yang diperoleh sebagai hasil aktivitas fotosíntesis, yang menggunakan radiasi cahaya matahari (Qo, MJ ha⁻¹ hari⁻¹) sebagai sumber energi. Di samping radiasi cahaya matahari, kapasitas fotosintesis juga ditentukan oleh faktorfaktor lainnya, yang diantaranya adalah intersepsi radiasi oleh tajuk (kanopi) tanaman (τ) dan efisiensi penggunaan radiasi cahaya matahari (ε, kg CH₂O MJ⁻¹), sehingga produksi asimilat kotor dapat diformulasikan sebagai berikut (Pers. 1).

$$A = \varepsilon(1-\tau) Qo$$
 (1a) dengan,

$$\tau = \varepsilon^{\text{kLAI}} \tag{1b}$$

dimana,

K: Koefisien pemadaman

LAI: Indeks luas daun yaitu nisbah luas lamina daun terhadap luas areal pertanamannya.

Asimilat kotor (A), kemudian didistribusikan ke setiap organ tanaman (buah, daun, batang dan akar), sesuai dengan faktor partisinya (η) .

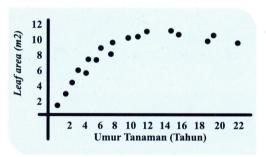
FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONDISI TAJUK TANAMAN

Umur Tanaman

Indeks luas daun (LAI) tanaman kelapa sawit meningkat sejalan dengan pertambahan umur tanaman (Tabel 1). Pada umur tanaman di atas 10 tahun, luas lamina daun pertanaman kelapa sawit cenderung konstan (Gambar 1).

Tabel 1. Indeks luas daun (LAI) tanaman kelapa sawit pada berbagai umur yang ditanam pada populasi 128-130 pohon per hektar.

Umur (tahun)	< 2	2 - 2,9	3 - 4,9	5 - 6,9	7 - 8,9	> 9
LAI	1,8	3,1	4,0	4,9	5,1	6,4



Gambar 1. Hubungan antara umur tanaman dengan luas lamina daun kelapa sawit

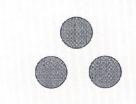
Sifat morfologi tanaman kelapa sawit yang khas adalah bentuk tajuknya yang memiliki bidang proyeksi ke arah permukaan tanah berbentuk lingkaran, dengan jari-jari relatif panjang. Berdasarkan pengukuran bidang proyeksi tajuk pada berbagai umur tanaman kelapa sawit jenis D x P komersial, dapat terlihat bahwa populasi optimum pertanaman kelapa sawit berkisar antara 120-149 pohon per ha (Tabel 2). Pada saat tanaman

masih muda, tajuk tanaman masih belum saling bersinggungan dan pada kondisi ini kompetisi ruang antar individu tanaman belum terjadi (Gambar 2). Kanopi tanaman kelapa sawit ini akan saling bersinggungan pada kondisi tertentu bahkan saling bertempaan (Intersection) (Gambar 2), yang menyebabkan terjadinya kompetisi ruang antar individu tanaman.

Faktor yang dominan mempengaruhi kecepatan waktu saling bersinggungan kanopi ini adalah jarak dan pola tanam.

Tabel 2. Populasi maksimal kelapa sawit berdasarkan hasil pengukuran luas proyeksi tajuk.

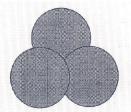
Umur (Thn)	P.plp *) (m)	Jari-jari Tajuk (m)	Luas Proyeksi Tajuk (m)	Pop maks (Phn/ha)
2	3,4	2,6	21,0	550
3	4,1	3,2	31,2	370
4	4,7	3,6	40,7	284
5	5,2	4,0	50,1	230
6	5,8	4,4	61,8	187
7	6,3	4,8	72,2	160
8	6,5	5,0	77,6	149
9	7,0	5,3	89,1	130
10	7,2	5,5	95,2	121
11	7,2	5,5	95,2	121







b) Tanaman Remaja



c) Tanaman Dewasa

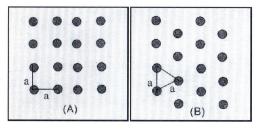
Gambar 2. Diagram bidang proyeksi tajuk/kanopi tanaman kelapa sawit berdasarkan kelompok umur tanaman

Pola Penanaman

Seperti diketahui bahwa untuk memperoleh produktivitas yang tinggi, maka populasi kelapa sawit yang ditanam harus optimal, yang artinya mengupayakan jumlah tegakan yang maksimal, tetapi tingkat terjadinya kompetisi ruang antar individu tanaman seminimal mungkin. Oleh karena bidang

proyeksi tajuk tanaman kelapa sawit berbentuk lingkaran maka pola jarak tanam yang berbentuk baris berlajur (segi empat), seperti yang umumnya digunakan pada budidaya tanaman semusim kurang optimal. Umumnya untuk budidaya kelapa sawit kita menggunakan pola jarak tanam segitiga sama sisi (Gambar 3). Secara matematis, pembuktian

optimalisasi pola tanam segitiga sama sisi dibanding pola jarak tanam segi empat adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Pola jarak tanam segi empat (A) dan segitiga sama sisi (B).

Populasi pohon dengan pola tanam segi empat (P_0 , pohon per hektar):

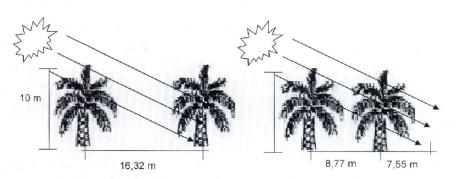
$$P_0 = \frac{10.000 \text{ m}^2}{(\text{a x a) m}^2} \quad \text{pohon per hektar (2 a)}$$

Populasi pohon dengan pola tanam segitiga sama sisi (P, pohon per hektar):

$$P_i = \frac{10.000 \text{ m}^2}{(\text{a x a 0,866}) \text{ m}^2}$$
 pohon per hektar (2 a)
Nisbah $P_i / P_0 = 1/0,866 = 1,15$ (2 c)

Dari persamaan (2) di atas terbukti bahwa pola jarak tanam sama sisi memiliki populasi tanaman 15 % lebih tinggi dibanding pola jarak tanam segi empat, sehingga secara teoritis akan memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibanding pola jarak tanam segi empat.

Di samping pola jarak tanam segitiga ini memiliki kelebihan di dalam menampung populasi kelapa sawit yang lebih tinggi, pola ini juga lebih efektif di dalam penerimaan radiasi surya. Keefektifan tersebut berkaitan dengan (a) distribusi radiasi yang merata pada pertanaman kelapa sawit, dan (b) tiap individu tanaman tidak berada pada posisi dalam wilayah bayangan pohon tetangganya, terutama pada saat aktivitas fotosintesis paling tinggi di pagi hari. Sebagai gambaran pengaruh pola dan jarak tanam dalam penerimaan radiasi surya pada kisaran waktu terjadinya fotosintesis aktif, yaitu dari pukul 08.00 -11.00, diilustrasikan sebagai berikut:



a) populasi 130 phn per ha, pola tanam segitiga sama sisi

b) populasi 130 phn per ha, pola tanam segi empat (baris lajur)

Gambar 4.Pengaruh pola tanam kelapa sawit terhadap penerimaan radiasi surva.

Dari ilustrasi gambar 4 di atas, terlihat pola jarak tanam segitiga sama sisi lebih efektif di dalam menerima radiasi surya pada saat terjadinya fotosintesis aktif dibanding pola segi empat. Karena pola tanam segi empat menempatkan barisan tanaman yang di sebelah barat berada pada wilayah bayangan barisan tanaman yang berada di sebelah timurnya,

yang menyebabkan tanaman-tanaman tersebut tidak memperoleh penyinaran secara langsung. Pengaruh wilayah bayangan ini akan hilang dengan semakin tingginya matahari (mulai pukul 11.00), tetapi laju fotosintesis pada tengah hari hingga sore hari sudah tidak efektif lagi. Pengaruh waktu terhadap efektifitas penyinaran disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Efektivitas penerimaan cahaya matahari kelapa sawit dewasa dengan pola jarak tanam segitiga sama sisi dan segi empat pada waktu pagi hingga siang hari.

	Penerimaan Cahaya Matahari di Tajuk					
Pukul		k tanam segitiga ama sisi	Pola jarak tanam segi empat			
	Langsung (%)	Tidak langsung (%)	Langsung (%)	Tidak langsung (%)		
07.00	0	100	. 0	100		
08.00	90	10	15	85		
09.00	100	0	90	10		
10.00	100	0	100	0		
11.00	100	0	100	0		
12.00	100	0	100	0		

Radiasi surya yang langsung diterima tajuk tanaman pada pagi hari bermuatan kurang lebih 45 % radiasi dengan panjang gelombang 0,4 - 0,7 µm. Radiasi pada panjang gelombang tersebut merupakan bagian yang penting untuk ditangkap tajuk tanaman (2). Sedangkan radiasi surya yang diterima secara tidak langsung oleh tajuk tanaman umumnya panjang gelombangnya di atas 0,7 µm, sehingga kurang efektif dimanfaatkan tanaman.

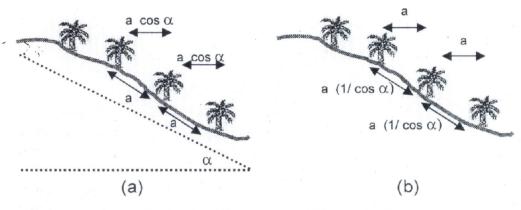
Pada pola tanam segitiga sama sisi, tanaman sudah mulai melakukan fotosintesis secara efektif sejak pukul 08.00, sedangkan pada pola segi empat fotosintesis efektif setelah pukul 09.00.

Fisiografi areal

Fisiografi areal merupakan salah satu faktor yang kerap membuat kompetisi ruang antar individu tanaman menjadi tinggi. Kondisi tersebut umumnya terjadi

pada fisiografi perbukitan, dimana aspek kelerengan kurang diperhatikan dalam penanaman kelapa sawit.

Penanaman antar individu tanaman pada areal berlereng yang tidak di dasarkan proyeksi garis horizontal terhadap permukaan tanah akan menyebabkan pembiasan terhadap jarak tanam yang diinginkan, sehingga realisasinya menjadi lebih pendek. Kondisi tersebut menyebabkan tajuk tanaman akan bertempaan dalam waktu yang singkat dan menyebabkan kompetisi ruang antar individu tanaman.



Gambar 5. Jarak tanam yang tidak tepat (a) dan yang tepat (b) pada areal perengan.

Pada ilustrasi gambar 5, terlihat bahwa pada jarak tanam yang didasarkan pengukuran searah lereng (gambar (a)) menghasilkan jarak tanam sesungguhnya lebih pendek, a $\cos \alpha$. Sedangkan pada gambar (b), terlihat bahwa untuk menghasilkan jarak tanam sesungguhnya, a, maka apabila dilakukan pengukuran searah lereng, jarak antar tanaman harus dibuat sebesar a (1/ $\cos \alpha$). Jarak antar tanaman yang mengikuti lereng ini akan lebih panjang dari jarak a.

Material tanaman

Di samping faktor umur tanaman, ternyata populasi optimal juga ditentukan oleh material atau varietas tanaman kelapa sawit. Hal tersebut teridentifikasi dari data vegetatif, yang menunjukkan bahwa beberapa varietas kelapa sawit memiliki populasi maksimum yang berbeda-beda pada umur produktif yang stabil (10 tahun) (Tabel 4), sehingga setiap ragam varietas akan memiliki populasi optimal yang berbeda pula.

Varietas	P.plp *) (m)	Jari-jari Tajuk (m)	Luas Proyeksi Tajuk (m)	Pop maks (Phn/ha)	
DP Bah Jambi	7,5	5,7	103,7	111	
DP Marihat	7,0	5,4	90,3	128	
DP La Me	7,2	5,5	95,6	121	
DP Rispa	6,8	5,2	85,3	135	
DP Dosin	6,8	5,1	85,3	144	
DP Yangambi	6,8	5,2	85,3	135	

Tabel 4. Populasi maksimal berbagai varietas D x P kelapa sawit berdasarkan hasil pengukuran vegetatif umur 10 tahun.

KESIMPULAN

Pada pertanaman kelapa sawit persaingan untuk mendapat cahaya matahari sering terjadi, yang dapat menekan pertumbuhan dan menurunkan hasil kelapa sawit.

Untuk mengantisipasi cekaman lingkungan akibat persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari, maka perlu diperhatikan penataan ruang pertanaman, sehingga energi radiasi cahaya matahari yang jatuh pada permukaan tajuk tanaman dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Pemanfaan energi radiasi cahaya matahari oleh pertanaman kelapa sawit selain ditentukan oleh tingkat efisiensi penggunaan radiasi cahaya matahari juga sangat ditentukan oleh kondisi tajuk tanaman. Pengaturan tajuk tanaman yang efektif sehingga dapat optimal dalam memanfaatkan radiasi cahaya matahari harus mempertimbangkan faktor jumlah tegakan tanaman, pola jarak tanam, penggunaan varietas atau van tanaman, dan kondisi fisiografi areal tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- 1. Nazeeb, M., S.S. Barakabah, and S.G. Loong. 2000. Potential of high density oil palm planting in diseased environment. The Planter 76 (896): 699-710.
- Rees, A.R. (1989) Climatic and Biolical Limitations to Yield in The Oil Palm. In: International Conference on Palms and Palm Product. NIFOR, Benin, Nigeria.
- 3. Wood, B.J. 1986. A brief guide to oil palm science. The Incorporated Society of Planter. Kuala Lumpur.

^{*)} Panjang pelepah = Rachis + Petiola

FEROMONAS



HANYA BISA DIDAPATKAN DI:



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWITIndonesian Oil Palm Research Institute

JI. Brigjen. Katamso No. 51, Medan 20158, Indonesia Telp. 061-7862477, Fax. 061-7862488 e-mail: admin@iopri.org, homepage: http://www.iopri.org