

Frequently Ask Questions (FAQ) tentang kaitan lingkungan dan kelapa sawit

Tim KITA PPKS

Dalam uraian ini akan ditampilkan *Frequently Ask Questions (FAQ)* atau pertanyaan yang sering disampaikan terkait kebutuhan air pada tanaman kelapa sawit serta jawabannya dari sisi sains.

Pertanyaan 1 : Berapa kebutuhan air tanaman kelapa sawit ?

Jawaban :

Air merupakan komponen utama makhluk hidup, tidak terkecuali tanaman kelapa sawit. Air merupakan komponen utama dalam proses fisiologis tanaman, aktivitas metabolisme (fotosintesis dan respirasi), serta proses biokimia lainnya. Masing-masing tanaman memiliki tingkat kebutuhan air yang berbeda-beda. Kebutuhan air tanaman pada dasarnya adalah jumlah air yang dibutuhkan tanaman untuk menggantikan air yang hilang melalui tanaman itu sendiri (transpirasi) dan bidang tanah di sekitarnya (evaporasi). Kebutuhan air tanaman dipengaruhi oleh iklim (radiasi surya, suhu, kecepatan angin, dan kelembaban udara) dan tanah (sifat fisika tanah). Hilangnya air akibat evaporasi dan transpirasi (yang selanjutnya disebut sebagai evapotranspirasi) yang tidak diikuti dengan irigasi / curah hujan yang cukup maka akan menyebabkan cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan anatomi, morfologi, fisiologi dan biokimia tanaman. Gejala yang umum terjadi adalah pertumbuhan yang terhambat dan penurunan produksi (Murdiyarso, 1991).

Curah hujan merupakan faktor lingkungan (iklim) yang sangat penting karena menjadi sumber air utama bagi pemenuhan kebutuhan air tanaman kelapa sawit. Berdasarkan hasil penelitian, kebutuhan air tanaman kelapa sawit yang optimal adalah 4,10 – 4,65 mm/hari (Hidayat *et al.*, 2013). Memang dibandingkan tanaman perkebunan lain, kelapa sawit memerlukan pasokan air yang lebih besar (Tabel 1). Akan tetapi, kebutuhan air tersebut sebenarnya hampir sama dengan kebutuhan air tanaman pangan seperti padi, jagung, dan kedelai.

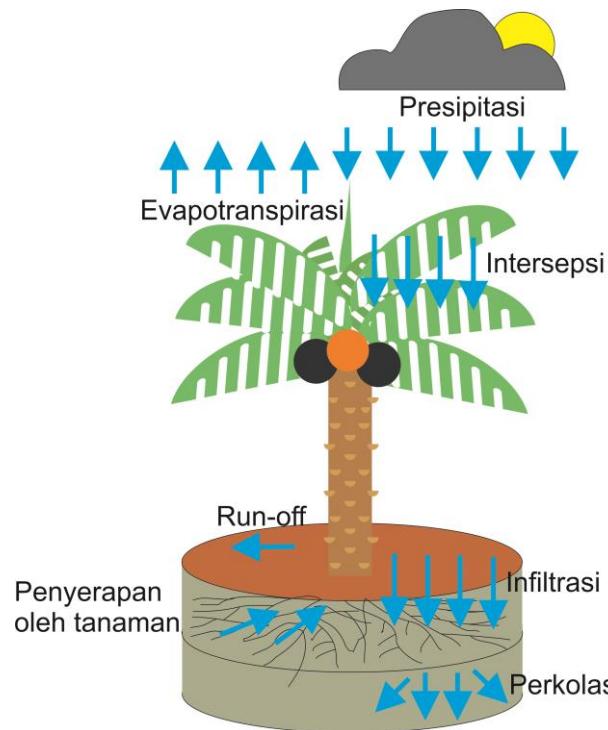
Tabel 1. Kebutuhan Air pada Beberapa Tanaman

Tanaman	Kebutuhan Air		
	mm/hari	mm/bulan	mm/tahun
Kelapa sawit	4,10-4,65	123-139,5	1.476-1.674
Kakao	2,22-3,33	66,6-99,9	800-1.200
Kopi	2,22-3,33	66,6-99,9	800-1.200
Deciduous trees	1,94-2,91	58,2-87,3	700-1.050
Tebu	2,77-4,16	83,1-124,8	1.000-1.500
Alfalfa	1,66-4,16	49,8-124,8	600-1.500
Alpukat	1,80-2,77	54-83,1	650-1.000
Pisang	1,94-4,72	58,2-141,6	700-1.700
Padi	4,16-7,91	124-237,3	1.500-2.850*
Jagung	3,33-6,25	99,9-188,7	1.200-2.250*
Kedelai	3,75-6,87	112,5-206,1	1.350-2.475*

Sumber : diolah dari Doonrebos and Pruitt (1977)

Keterangan : *) dalam tiga musim tanam

Secara sederhana, proses kehilangan dan penguapan air melalui evapotranspirasi (ET) pada tanaman kelapa sawit digambarkan pada Gambar 1. Proses ET terjadi pada bidang ET yang meliputi sistem tanaman dan tanah. Pada tanaman kelapa sawit, bidang ET adalah tanaman itu sendiri dan bidang tanah yang ternaungi oleh tanaman (piringen dengan ukuran jari-jari 250 cm). Berdasarkan uraian tersebut, maka kebutuhan air pada tanaman kelapa sawit jika dikonversikan dalam satuan liter ditampilkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Skema sederhana neraca air dalam tanaman kelapa sawit

Tabel 2. Kebutuhan air tanaman kelapa sawit (dalam liter)

Variabel	Perhitungan
Kebutuhan air	$4,10 - 4,65 \text{ mm} = 0,410 - 0,465 \text{ cm}$
Luas bidang evapotranspirasi = radius distribusi perakaran = luas cakupan kanopi kelapa sawit = luas piringan	Jari-jari piringan = 250 cm Luas piringan = $3,14 \times 250 \text{ cm} \times 250 \text{ cm} = 196.250 \text{ cm}^2$
Total air yang menguap melalui bidang evapotranspirasi per hari = kebutuhan air x luas piringan	Total air menguap (setara kebutuhan air) = $0,465 \text{ cm} \times 196.250 \text{ cm}^2$ = 91.256 cm^3 = 91,256 liter/hari
Kebutuhan air per ha	Jumlah populasi per ha = 140 pohon/ha Total kebutuhan per ha = $(140 \times 91,256) \text{ liter/ha/hari} = 12.776 \text{ liter/ha/hari}$

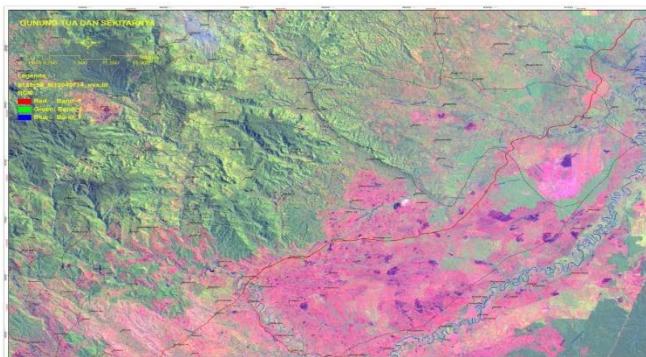
Pertanyaan 2 : Bagaimana pengaruh penanaman kelapa sawit terhadap kondisi lingkungan khususnya air tanah?

Jawaban :

Hampir selama 3-4 siklus tanam (75-100 tahun) tanaman kelapa sawit telah ditanam di daerah-daerah sentra kelapa sawit seperti di Sumatera Utara, namun sampai saat ini belum pernah terjadi kekeringan di daerah-daerah tersebut. Selain itu, hasil penelitian pada tanaman kelapa sawit berumur 15 tahun di Kaliantha, Riau, menunjukkan bahwa fluktuasi muka air tanah di perkebunan kelapa sawit dipengaruhi oleh curah hujan dan kondisi muka air tanahnya cenderung konstan. Penurunan muka air tanah justru terjadi pada areal pemukiman penduduk, serta areal terbuka dengan vegetasi yang kurang. Tanaman kelapa sawit juga memiliki tajuk yang memiliki kemampuan menahan air hujan (intersepsi) yang sama dengan tanaman hutan (21,23% dari total hujan yang terjadi). Sementara itu, kemampuan tajuk kelapa sawit dewasa dalam menahan air jauh lebih tinggi dibandingkan ekosistem tanaman pangan (Pasaribu *et al.*, 2012). Kemampuan intersepsi

tersebut tentu dapat mengurangi kehilangan air akibat laju limpasan permukaan (*run-off*)¹ dan juga kerusakan struktur tanah akibat erosi.

Penelitian lain yang telah dilakukan Harahap (1997) di Gunung Tua, Sumatera Utara diketahui bahwa tanah pada pertanaman kelapa sawit memiliki bobot isi / *bulk density* (g/cm³) yang lebih kecil dibandingkan tanah bera (tanpa tanaman). Pada perkebunan kelapa sawit, umumnya memiliki C-organik yang lebih tinggi, persentase air tersedia, dan ruang pori tanah yang meningkat sehingga dapat menyimpan air yang lebih banyak dibandingkan tanah bera. Selain itu, tanaman kelapa sawit mampu “menghijaukan” areal yang dulunya didominasi oleh padang rumput (Gambar 2).



Kondisi areal sebelum ditanami kelapa sawit
(Tahun 1994).



Kondisi areal setelah ditanami kelapa sawit
(Tahun 2007).

Gambar 2. Kondisi perubahan vegetasi di daerah Gunung Tua, Sumatera Utara

Pertanyaan 3 : Apakah benar untuk memproduksi 1 kg tandan buah segar (TBS), kelapa sawit memerlukan air sebanyak 400 liter per hari?

Jawaban :

Sebenarnya pertanyaan tersebut sudah terjawab pada jawaban pertanyaan 1. Kebutuhan air sebanyak 91 liter/pohon/hari sudah mengakomodasi proses fotosintesis dan proses biokimia lain dalam tanaman kelapa sawit. Namun, untuk penjelasan yang lebih detail mengenai proses fotosintesis pada tanaman kelapa sawit, maka disampaikan uraian di bawah ini :

Secara sederhana proses fotosintesis adalah proses konversi karbondioksida (CO₂), air (H₂O) dan energi matahari / intensitas radiasi matahari menjadi gugus gula yang kemudian disimpan di dalam tanah dan oksigen (O₂) yang di lepas ke atmosfer. Secara singkat reaksi dalam proses fotosintesis adalah sebagai berikut :



Proses fotosintesis sangat dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain :

- Kadar CO₂ di udara → peningkatan kadar CO₂ di sekitar daun akan meningkatkan fotosintesis.
- Suhu → apabila intensitas cahaya cukup tinggi, maka makin tinggi suhu, makin tinggi laju fotosintesis.
- Laju respirasi → respirasi tanaman sangat tergantung pada intensitas cahaya.
- Faktor lain seperti ketersediaan air tanah, kadar O₂ di udara, kandungan hara dalam tanah dan klorofil daun.

Penelitian mengenai seberapa banyak CO₂ dan H₂O yang diperlukan untuk menghasilkan jumlah tertentu dari asimilat hasil fotosintesis belum dilakukan. Penelitian-penelitian saat ini lebih terfokus pada efisiensi penggunaan energi cahaya matahari dan air dalam proses fotosintesis. Sampai saat ini belum diketahui secara pasti berapa liter air, berapa MJ intensitas radiasi matahari, serta kilogram CO₂ yang diperlukan untuk menghasilkan 1 kg asimilat fotosintesis atau bahkan 1 kg tandan kelapa sawit.

¹ Run-off terjadi apabila tanah sudah tidak sanggup lagi menampung air yang meresap ke dalamnya.

Secara umum, produksi asimilat pada tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh (tanah dan iklim), populasi tanaman dan varietas tanaman. Pada kondisi tanpa cekaman kekeringan (kondisi kebutuhan air 4,1 – 4,65 mm/hari terpenuhi), Harahap dan Darmosarkoro (2000) menyatakan bahwa tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang secara optimal serta melakukan fotosintesis dengan distribusi asimilat sebagai berikut :

Organ Tanaman	kg CH ₂ O/pohon/tahun	% Vegetatif	% dari total
Organ Vegetatif			
Daun	152,48	64,16	29,37
- Lamina	60,07	25,28	11,57
- Rakhis	92,41	38,88	17,88
Batang	56,65	23,84	10,91
Akar	28,51	12	5,49
Organ Generatif			
Bunga/Buah	281,54		54,23
Sub Total	281,54		54,23
Total	519,18		100

Keterangan : tanaman yang diamati adalah tanaman berumur 10 tahun

Sementara itu, pembagian asimilat pada fase perkembangan tandan dari fase kuncup hingga pengisian minyak diuraikan pada tabel berikut :

Fase perkembangan	Nomor pelepas	Lama priode	Asimilat (g CH ₂ O/hari)
Kuncup (Bud)	17-18	28 hari	28
Antesis	19	14 hari	60
Frame	20-26	96 hari	75
Minyak	28-31	56 hari	109

Sumber: Pulungan *et al.*,1996

Jadi pada prinsipnya, dengan jumlah air sebesar 4,1 – 4,65 mm/hari atau 1.476 – 1.674 mm/tahun tanaman kelapa sawit dapat tumbuh optimal serta menghasilkan total biomassa 519,18 CH₂O/pohon/tahun yang terdistribusi untuk mendukung perkembangan organ vegetatif (pelepas, batang, akar) dan generatif (TBS). Namun yang perlu dicatat adalah bahwa kebutuhan air tersebut tidak semata-mata untuk memproduksi asimilat / berfotosintesis, tetapi juga digunakan untuk perkembangan organ vegetatif, serta proses fisiologis dan biokimia lainnya.

Penutup

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tanaman kelapa sawit tidak rakus air yang dituduhkan banyak pihak. Jika terjadi curah hujan berlebih, kelebihan air akan tersimpan dalam tanah (melalui infiltrasi dan perkolasasi) dan sebagian lainnya menjadi *runoff*. Sementara itu, jika mengalami kekurangan air, akar tanaman akan menyerap air dari dalam tanah tetapi jumlah air yang diserap tidak secara signifikan menurunkan muka air tanah. Oleh karena itu, dengan teknik konservasi tanah dan air yang tepat dalam sistem manajemen kebun, seharusnya perkebunan kelapa sawit bukanlah “penyedot air” tetapi akan menjadi “penabung air”. Perkebunan kelapa sawit menabung air dan menjadi penggerak ekonomi untuk tempat bergantungnya nasib lebih dari 16 juta orang penduduk Indonesia khususnya di daerah pedalaman dan perbatasan.

Bahan bacaan :

Doonrebos J and W.O. Pruitt. 1977. Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper. Food and Agriculture Organization of United Nation, Rome.

Pasaribu H, A Mulyadi, dan S. Tarumun. 2012. Neraca air di perkebunan kelapa sawit di PPKS Sub Unit Kalianta, Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 6 (2) : 99-113. ISSN : 1978-5283.

Hidayat T.C., I.Y. Harahap, Y. Pangaribuan, S. Rahutomo, W.A. Harsanto, dan W.R. Fauzi. 2013. Air dan Kelapa Sawit. Seri kelapa Sawit Populer 12. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

Murdiyarsa D. 1991. Kapita Selekta dalam Agrometeorologi : XI. Kebutuhan Air Tanaman. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Poeloengan, Z., I. Y. Harahap, dan A. R. Purba. 1996. Aspek Fenologis Daun di Dalam Aktivitas Pertumbuhan dan Perkembangan Tandan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 4. (2): 59-76.

Harahap, I. Y. dan W. Darmosarkoro. Partisi Pertumbuhan Organ dan Produksi Bahan Kering Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 8(2): 97-1006.

Erwin Masrul Harahap, 1999. Perkembangan Akar Tanaman Kelapa Sawit pada Tanah Terdegradasi di Sosa, Tapanuli Selatan, Sumatera Utara. Institut Pertanian Bogor. Thesis