

LAPORAN PENELITIAN

KAJIAN MODIFIKASI IKLIM MIKRO DAN MASALAH KEKERINGAN PADA PERTANAMAN KELAPA SAWIT

Hasril H. Siregar, Amir Purba dan Z. Poeloengan

RINGKASAN

Modifikasi iklim mikro merupakan salah satu pendekatan dan upaya untuk mengatasi masalah kekeringan pada pertanaman kelapa sawit. Modifikasi iklim mikro yang dapat dilakukan diarahkan untuk mengurangi kehilangan air melalui penguapan. Upaya dan usaha yang dapat dilakukan di antaranya melalui pembuatan rorak pemasangan penghalang angin, pemberian mulsa serta pengaturan kegiatan pemeliharaan.

PENDAHULUAN

Kekeringan sering dapat menimbulkan masalah pada pertanaman kelapa sawit dan merupakan salah satu faktor yang nyata mempengaruhi pertumbuhan serta produksi kelapa sawit. Masalah yang timbul berupa terganggunya pertumbuhan serta penurunan produksi dapat mencapai 10 - 40% dari potensi normal, terganggunya program penanaman baru, serta dampak ikutan gangguan hama dan rawan kebakaran.

Areal perkebunan kelapa sawit yang sering mengalami kekeringan di Indonesia terdapat di Lampung, Sumatera Selatan, Jawa Barat dan Kalimantan Timur. Luas areal tersebut diperkirakan mencapai 400.000 ha atau sekitar 20% dari total luas areal kelapa sawit di Indonesia. Kekeringan pada areal tersebut terjadi secara periodik 3 - 5 tahun sekali seperti terjadi pada tahun 1982, 1987, 1991 dan 1994.

Dalam menghadapi kekeringan, para pekebun dan pengusaha perkebunan kelapa sawit dengan luas areal ratusan sampai ribuan hektar masih belum dapat berbuat banyak. Tindakan yang umum dilakukan masih terbatas pada penjagaan areal dari kemungkinan terjadinya kebakaran.

Pada waktu musim kemarau yang mengakibatkan kekeringan sebenarnya terdapat limpahan energi matahari yang cukup besar, sehingga merupakan potensi bagi berlangsungnya fotosintesis yang tinggi. Namun demikian, faktor kekurangan air (defisit air) merupakan masalah yang dapat mengganggu tanaman kelapa sawit. Faktor kekurangan air ini di samping disebabkan sedikitnya curah hujan, juga disebabkan oleh tingginya laju kehilangan air melalui penguapan.

Penguapan merupakan gejala penting dalam iklim mikro, di samping itu juga merupakan suatu gejala yang rumit. Di-

katakan rumit karena menyangkut suatu rangkaian proses gerakan air pada tanah, tanaman dan atmosfer serta melibatkan perubahan energi dan perubahan fase-nya. Selain itu penguapan juga saling mempengaruhi dengan unsur iklim lainnya seperti radiasi matahari suhu dan angin (1).

Masalah kekeringan pada pertanaman kelapa sawit seperti beberapa waktu yang lalu diperkirakan masih akan terjadi pada masa mendatang, sehingga upaya mengatasi masalah ini secara lebih tepat masih terus diperlukan. Salah satu upaya mengatasi masalah kekeringan ini adalah dengan pendekatan modifikasi iklim mikro.

MODIFIKASI IKLIM MIKRO

Hubungan timbal balik antara iklim mikro dengan pertanaman kelapa sawit merupakan topik yang menarik untuk dibahas, walaupun sampai saat ini belum banyak dipahami. Dengan mempelajari iklim mikro maka banyak fenomena-fenomena pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit yang dapat dijelaskan, selanjutnya modifikasi yang sesuai akan dapat dilakukan. Seperti radiasi neto yang tersedia untuk berbagai proses metabolisme, penguapan dan kelembaban kaitannya dengan perkembangan hama penyakit, suhu udara dan tanah.

Kajian iklim mikro merupakan kajian keadaan serta struktur renik proses fisik di dekat permukaan hingga batas di mana pengaruh permukaan masih dirasakan (1). Selanjutnya dikemukakan bahwa dibandingkan dengan iklim makro/global, iklim mikro biasanya menyangkut periode waktu yang pendek. Jangkauan skala horizontal tidak begitu dipersoalkan, yang di-

pentingkan adalah jangkauan ke arah vertikal.

Dalam skala mikro, parameter iklim dipandang sebagai suatu proses pada atmosfer di sekitar pertanaman dan merupakan suatu fenomena yang dapat terjadi akibat adanya pertanaman kelapa sawit. Oleh karena itu proses-proses fisik lebih banyak mendominasi dalam kajian dan modifikasi iklim mikro. Meskipun demikian disadari pula bahwa hubungan timbal balik juga berlangsung. Proses-proses fisik juga mengalami evolusi serta mendominasi keseluruhan hubungan sehingga di antara spesies tanaman pada biosfer melakukan kompetisi untuk mendapatkan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan dan perkembangannya.

Modifikasi iklim mikro merupakan suatu upaya merubah atau mengendalikan unsur-unsur iklim dalam skala mikro, sedemikian sehingga iklim berada dalam kondisi yang sesuai bagi kehidupan, dalam hal ini khususnya bagi tanaman. Sesungguhnya semua cara modifikasi iklim mikro dapat dilakukan dengan pendekatan perubahan neraca bahang (*heat budget*) atau komponen-komponennya.

Neraca Bahang

Sebagai penentu utama iklim mikro, neraca bahang merupakan kesetimbangan dinamik sebagai akibat dari suatu rentetan proses pada atau di dekat permukaan (1). Yang pertama dari proses ini adalah pertukaran energi antara pancaran surya dan permukaan, antara permukaan dengan lapisan di bawahnya maupun antara permukaan dan lapisan udara sekitarnya. Pemindahan bahang/energi ke dan dari permukaan bisa terjadi dalam bentuk pancaran (radiasi), hantaran (konduksi), olakan (konveksi) dan adveksi.

Kesetimbangan pancaran

Pertukaran antara energi surya dan permukaan dalam bentuk pancaran menghasilkan kesetimbangan pancaran. Bisa dilihat dari segi panjang gelombang atau dari arah aliran atau gabungan keduanya. Dengan demikian bisa digambarkan secara sederhana hasil kesetimbangan radiasi, yakni radiasi neto R_n

$$R_n R_{ns} + R_{nl}$$

di mana R_{ns} adalah radiasi neto gelombang pendek dan R_{nl} adalah radiasi neto gelombang panjang. Selanjutnya dapat dijabarkan lagi sebagai berikut :

$$R_n R_s + R_l - R_l$$

$$R_n = R_s (1 - a) + R_l - R_l$$

di mana R_s adalah radiasi gelombang pendek yang datang ke permukaan, R_s adalah radiasi gelombang pendek yang dipantulkan oleh permukaan, R_l adalah radiasi gelombang panjang yang sampai ke permukaan, R_l adalah radiasi gelombang panjang yang dipancarkan oleh permukaan, serta a adalah koefisien pemantulan (albedo).

Neraca Bahang Harian

Radiasi neto, R_n merupakan besaran energi yang tertahan di permukaan dan digunakan untuk berbagai proses, serta dapat dirumuskan dalam persamaan neraca bahang berikut (1).

$$R_n = LE + A + S + Xi$$

di mana R_n adalah radiasi neto, komponen-komponen LE adalah bahang yang digunakan untuk penguapan yaitu evaporasi atau evapotranspirasi (L = bahang laten

untuk penguapan, E = laju penguapan), A adalah fluks bahang terasa (*sensible heat*) ke udara, S adalah perubahan simpanan bahang tanah dan Xi adalah jumlah bahang yang disimpan di tajuk (fotosintesis dan metabolisme).

Selanjutnya dinyatakan, ketersediaan bahang di permukaan pada suatu waktu ditentukan oleh empat proses berikut :

1. Penerimaan dan kehilangan bahang lewat pancaran (radiasi).
2. Pertukaran bahang oleh permukaan dengan lapisan-lapisan di bawahnya.
3. Pertukaran bahang oleh permukaan dengan lapisan-lapisan udara di atasnya.
4. Kehilangan bahang karena penguapan air dari permukaan atau penerunaan bahang dari pelepasan bahang laten oleh pembentukan embun.

Cara modifikasi iklim mikro

Ada dua model modifikasi iklim mikro yang telah dikenal, yaitu : modifikasi iklim mikro terkendali penuh dan model modifikasi iklim mikro semi terkendali (4).

Modifikasi iklim mikro terkendali penuh

Model modifikasi iklim mikro terkendali penuh umumnya dilakukan di dalam ruangan yang tertutup. Sebagai contoh penggunaan *Air Conditioner* (AC) sebagai alat pengatur suhu udara di dalam ruangan. Upaya pengaturan suhu udara ruangan melalui AC ini merupakan modifikasi terhadap unsur suhu udara dengan tujuan agar kondisi udara di dalam ruangan menjadi nyaman dan gairah kerjapun dapat menjadi meningkat.

Model modifikasi iklim mikro terkendali penuh bagi kepentingan pertanian dilakukan melalui pembuatan rumah kaca atau *Growth Chamber* (Ruang Tumbuh). Melalui rumah kaca ini hampir secara keseluruhan unsur iklim seperti : suhu, kelembaban, cahaya dan kecepatan angin dapat dikendalikan sesuai dengan persyaratan tumbuh dan berproduksinya suatu tanaman. Dengan adanya usaha modifikasi iklim mikro secara terkendali ini usaha pertanian menjadi tidak tergantung lagi terhadap perubahan musim. Namun model modifikasi terkendali penuh ini memerlukan banyak biaya utamanya dalam pemakaian energi listrik.

Modifikasi iklim mikro semi terkendali

Modifikasi iklim mikro semi terkendali merupakan modifikasi iklim secara mikro terhadap satu atau dua unsur iklim di alam terbuka. Dikatakan semi terkendali karena tidak mungkin dapat mengendalikan semua pengaruh karagaman unsur iklim secara luas di alam atau suatu areal terbuka.

Model ini pada dasarnya dilakukan melalui cara manipulasi bentuk dan kondisi permukaan tanah. Tujuannya untuk menghasilkan salah satu unsur iklim menjadi mendukung kenyamanan (*comfort*) bagi pertumbuhan tanaman. Contohnya upaya mengendalikan suhu tanah agar perbedaan antara suhu tanah pada siang hari tidak terlalu berbeda dengan suhu tanah pada malam hari.

Hal ini dapat dilakukan melalui perubahan warna permukaan tanah dengan pemberian mulsa atau merubah bentuk permukaan menjadi bentuk guludan-guludan. Pada dasarnya pengubahan suhu tanah adalah menggunakan satu dari ketiga prinsip berikut (1), yaitu :

1. Merubah jumlah masukan khususnya R_s (1 - a).
2. Merubah satu atau lebih sifat fisik tanah (p, c, atau t).
3. Merubah neraca bahang atau komponennya.

Modifikasi semi terkendali lainnya yaitu upaya menjaga kadar air tanah (kelembasan tanah), melalui cara pemasangan penghalang angin dengan tunaman tahunan atau dengan teknik pemakaian mulsa. Upaya ini pada umumnya tidak terlalu banyak memerlukan biaya dan dapat diterapkan pada areal yang luas.

Pada daerah atau suatu areal pertanian yang seringkali mengalami kekeringan, dimana sering mengalami masalah kekurangan air, suhu udara yang tinggi dan hembusan angin yang kencang, model modifikasi iklim mikro semi terkendali ini merupakan upaya yang dapat diterapkan. Cara pelaksanaannya diantaranya melalui pemasangan penghalang angin atau pemberian mulsa.

Penghalang Angin (*Wind Break*) adalah bentuk penghalang yang dibuat dari suatu bahan atau jenis tanaman yang kokoh dan diatur sedemikian rupa guna mengurangi kecepatan angin yang berhembus di suatu daerah. Pengaruh lanjutan dari adanya penghalang angin adalah terjadi perubahan iklim mikro.

Perubahan iklim mikro akibat penghalang angin adalah berkurangnya penguapan, meningkatkan kelembaban udara dan suhu siang hari menjadi lebih rendah. Selain itu mengakibatkan terjadinya embun dan memperlancar laju fluks CO_2 . Efek yang terakhir ini memperlancar pro-

ses metabolisme tanaman, sehingga produksi tanaman menjadi berpotensi tinggi (3).

Pengaruh penghalang angin terhadap kecepatan angin dapat mencapai 50% dari kecepatan sebelumnya pada jarak 1,5 - 12 kali tinggi penghalang (H) dan pengurangan kecepatan secara maksimum terjadi pada jarak 4 - 8 H. Artinya, apabila ada penghalang angin setinggi 3 m, maka kecepatan angin akan berkurang mencapai setengah dari kecepatan sebelumnya hingga jarak 4,5 - 36 m di balik penghalang dan pengurangan kecepatan maksimum terjadi pada jarak 12 - 24 m (4).

Pengaruh berkurangnya kecepatan angin pada daerah di balik penghalang, selain dipengaruhi oleh tingginya tanaman juga dipengaruhi oleh kekokohan dan kerapatan penghalang. Hasil penelitian (2) dilaporkan bahwa, kerapatan penghalang angin yang paling efisien adalah dengan kerapatan 50%. Jadi tidak tertutup rapat. Pada penghalang dengan kecepatan 50% ini penurunan kecepatan angin mampu mencapai 80%-nya hingga jarak 27 H.

Pemberian Mulsa

Mulsa diberikan sebagai bahan yang disebar di atas permukaan tanah untuk melindungi pertumbuhan tanaman atau lapisan tanah yang lebih dalam dari pengaruh yang tidak diinginkan dengan berbagai cara.

Jenis mulsa dapat digolongkan ke dalam jenis mulsa tradisional seperti : jerami, debu, daun-daunan atau kerikil dan jenis mulsa artifisial (buatan) seperti plastik (berwarna atau transparan), aluminium foil atau bahan-bahan kimia seperti aspal latek cair dan sejenisnya.

Pengaruh pemberian mulsa di atas permukaan, berkaitan langsung dengan perubahan kesetimbangan energi di sekitar permukaan. Perubahan secara nyata yang didapat adalah berubahnya suhu tanah di sekitar permukaan. Selain itu kandungan air tanah menjadi lebih stabil, karena proses penguapan dari tanah terhambat oleh adanya mulsa.

KEKERINGAN PADA KELAPA SAWIT

Masalah kekeringan pada pertanaman kelapa sawit

Jeluk hujan di bawah normal yang berkepanjangan dari waktu ke waktu akan menimbulkan kemarau panjang, mengakibatkan kekeringan dan sering disertai dampak yang tidak diinginkan. Kekeringan merupakan akibat gejala cuaca yang tidak dapat dihindarkan, tetapi dampaknya dapat dikurangi dengan tindakan antisipatif yang tepat.

Kekeringan akibat musim kemarau dan adanya musim hujan merupakan penyebab utama fluktuasi hasil tandan bulanan pada tanaman kelapa sawit. Fluktuasi tersebut bukan disebabkan perbedaan berat tandan melainkan karena perbedaan jumlah tandan dan hal ini mempengaruhi penyebaran panen yang merupakan komponen penting dalam hubungannya dengan hasil/produksi (5).

Tanaman kelapa sawit yang mengalami keadaan tertekan karena kekeringan akan turun hasilnya sebagai akibat meningkatnya jumlah bunga jantan dibanding jumlah bunga betina. Keadaan tersebut akan menyebabkan keragaman yang tajam selama masa perkembangan organ seks sampai pemasakan tandan buah (6).

Upaya modifikasi iklim mikro pada tanaman kelapa sawit

Upaya dan usaha modifikasi iklim mikro untuk mengatasi masalah keke-
ringan pada pertanaman kelapa sawit da-
pat dilakukan di antaranya melalui : pem-
buatan rorak-rorak sebagai penampung/
cadangan air, pemasangan penghalang
angin (*Wind break*), pemberian mulsa
agar proses kehilangan air dapat dikurangi
serta pengaturan kegiatan dengan meng-
hentikan sementara pembersihan atau
pemeliharaan areal pertanaman.

Pembuatan rorak pada areal per-
tanaman kelapa sawit selain sebagai pe-
nyangga pencucian pupuk, juga penting
sebagai penampung cadangan air serta
menjaga kestabilan kelembaban perta-
naman pada waktu musim kemarau.
Sedangkan pembuatan embung berguna
sebagai penampung cadangan air utama-
nya untuk pembibitan yang sedang ber-
langsung.

Pemasangan penghalang angin dan
naungan utamanya dapat dilakukan sede-
mikian sehingga bidang nol dapat bergerak
ke atas dan golak di atas pembibitan ber-
kurang serta penguapan dapat dikurangi.

Pemberian mulsa pada pertanaman
kelapa sawit biasanya dilakukan dengan
menebar pelepah-pelepah daun dari pe-
mangkasan. Pelepah-pelepah daun disusun
merata di gawangan pertanaman. Selain
itu pemanfaatan tandan kosong sebagai
mulsa juga dapat dilakukan. Sedangkan
pada pembibitan, pemberian mulsa biasa-
nya dengan cangkang atau limbah solid
pengolahan buah kelapa sawit. Pemberian
mulsa seperti ini telah dikemukakan dapat
mengurangi kehilangan air karena peng-
uapan utamanya pada waktu musim
kemarau.

KESIMPULAN

Modifikasi iklim mikro dapat di-
lakukan sebagai upaya mengurangi dam-
pak kekeringan pada pertanaman kelapa
sawit. Modifikasi yang dapat dilakukan
diarahkan untuk mengurangi kehilangan
air melalui penguapan atau komponen
bahang untuk penguapan (LE) pada
neraca bahang. Pemberian mulsa, peng-
halang angin, menghentikan pemeliharaan
pada prinsipnya adalah mengurangi kehi-
langan air melalui penguapan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. BLATAN DE ROZARI, M. 1987. Iklim Mikro.
Program Pasca sarjana, IPB. Bogor.
2. CHANG, JEN-HU. 1974. Climate and Agri-
culture : An Ecological Survey. Aldine
Publ. Co. Chicago.
3. GRIFFITHS, J. F. 1976. Climate and Envi-
ronment, The atmospheric impact on
man. Paul Elek. London.
4. KARSIDI A. 1989. Modifikasi iklim mikro di
daerah beriklim kering. Majalah BPPT.
Badan Pengkajian dan Penerapan
Teknologi. Jakarta No. XXXV/1989.
5. TURNER, P. D. 1977. Effects of drought on oil
palm yields in South East Asia and the
South Pacific Region. In International
Development in Oil Palm. Incorporated
Society of Planters, Kuala Lumpur.
6. WAHID, M.B., A.H. HASAN, and A.T.
MOHAMMED. 1985. Trends of oil
palm yield in Malaysia as affected by
Elaeodobius kamerunicus. Paper pre-
sented at Symposium "Oil Palm". Pusat
Penelitian Marihat, Medan.