

Menimbang Indeks Luas Daun Sebagai Variabel Penting Pertumbuhan Tanaman Kakao

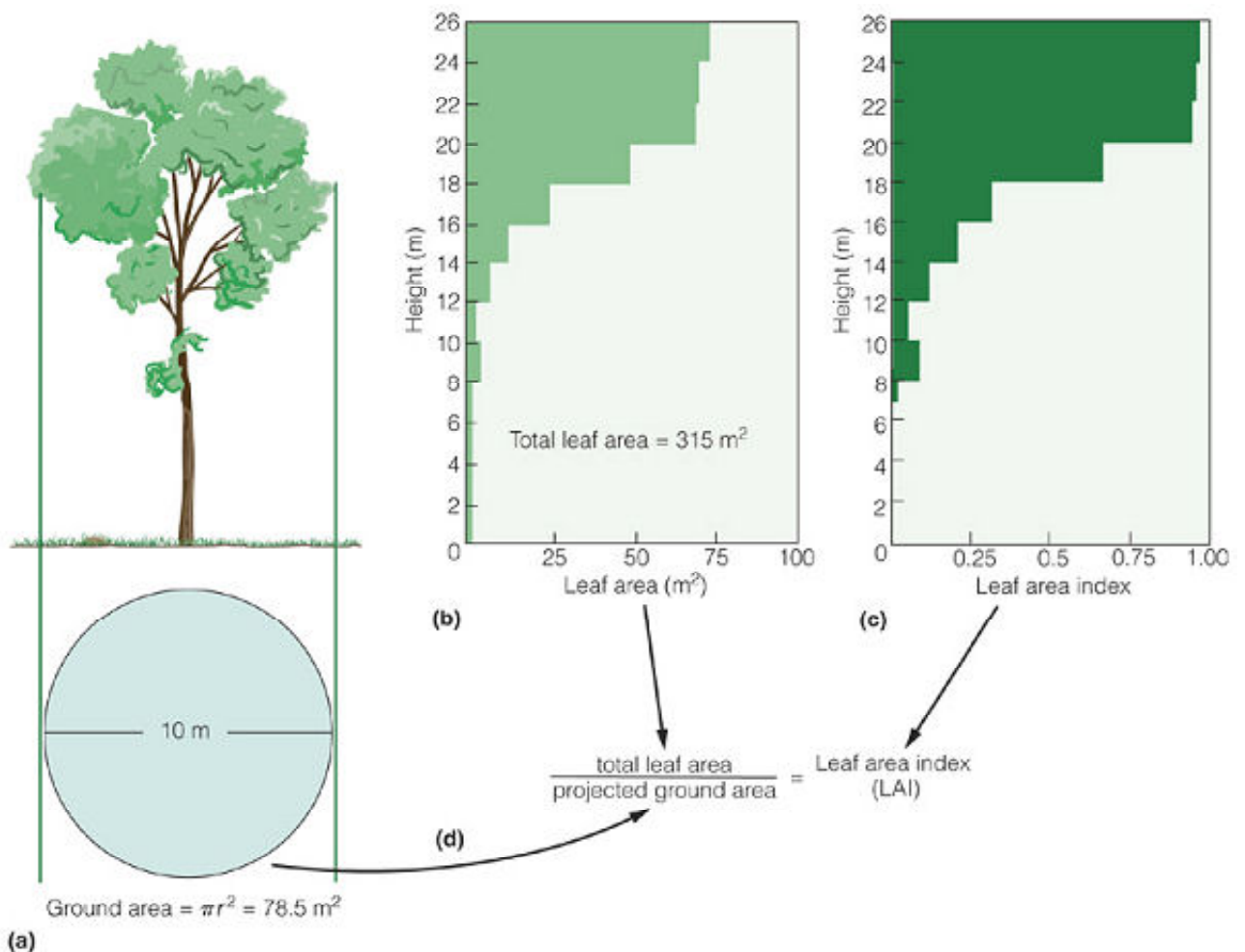
Fakhrusy Zakariyya¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB Sudirman 90 Jember 68118

Daun merupakan salah satu organ vegetatif yang sangat penting bagi tanaman kakao sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, transpirasi tanaman, pertukaran udara, dan sebagai tempat regenerasi organ tanaman kakao. Oleh karena itu, jumlah daun pada tanaman kakao yang optimum akan memberikan distribusi penerimaan cahaya yang merata. Distribusi penerimaan cahaya dapat diobservasi melalui pengamatan indeks luas daun (ILD). Pemanfaatan ILD dalam menentukan sistem pengelolaan kebun berupa pangkasan masih jarang diketahui oleh pekebun kakao. Nilai ILD yang optimum akan menghasilkan efisiensi penggunaan sumber daya pada tanaman. Sebaliknya, apabila terlalu rendah akan menyebabkan pertumbuhan kakao terhambat dan apabila terlalu tinggi menyebabkan penurunan produksi. Pengetahuan mengenai ILD sebagai indikator penentu pertumbuhan tanaman kakao dapat digunakan sebagai panduan pengelolaan kebun kakao baik pada fase vegetatif hingga tanaman berproduksi.

Indeks luas daun (ILD) didefinisikan sebagai nilai perbandingan antara total luas permukaan daun (tajuk/kanopi) dengan total luas bidang tanah yang tertutupi oleh tajuk tanaman. Dalam analisis pertumbuhan tanaman, parameter ini

sangat penting untuk mengetahui intensitas radiasi yang diintersepsi oleh daun sehingga dapat diduga nilai biomasanya. Zuidema *et al.* (2005) menggunakan peubah ILD untuk menghitung biomassa potensial dan evapotranspirasi maksimum dari suatu tanaman.



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Ilustrasi penghitungan Indeks Luas Daun (ILD)

(Sumber: <http://biology.stackexchange.com/questions/38904/the-definition-of-leaf-area-index>)

Pemanfaatan Indeks Luas Daun (ILD) pada Tanaman Kakao

Secara fisiologis dan morfologis, tanaman kakao dapat dilihat pertumbuhannya melalui nilai ILD karena nilai ILD dapat digunakan sebagai indikator kerapatan kanopi, biomassa, dan penentu besar evapotranspirasi tanaman. Di samping itu, dalam perkembangannya nilai ILD juga dapat digunakan untuk pendugaan kesehatan tanaman dan produktivitas optimum tanaman.

ILD berkaitan erat terhadap bentuk dan sebaran daun pada kanopi kakao. Pada perkembangan awal, pertumbuhan dan lebar kanopi daun akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan tanaman. Begitu pula dengan luas daun pada tajuk dan luas tanah yang terlindungi juga akan meningkat. Dengan meningkatnya nilai ILD, maka akan meningkatkan pula hasil bersih asimilasi atau yang disebut dengan NAR (*Net Assimilation Rate*).

NAR adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas daun tiap satuan waktu ($g/dm^2/minggu$). Seiring dengan meningkatnya NAR maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Namun, masih memungkinkan peningkatan yang tidak proporsional yang disebabkan karena kecenderungan saling menaungi antara daun satu dengan daun lainnya, atau yang disebut dengan *self-shading*. Indeks luas daun menggambarkan kerapatan daun, maka apabila kerapatan daun tinggi akan memberikan pengaruh saling menaungi¹⁾.

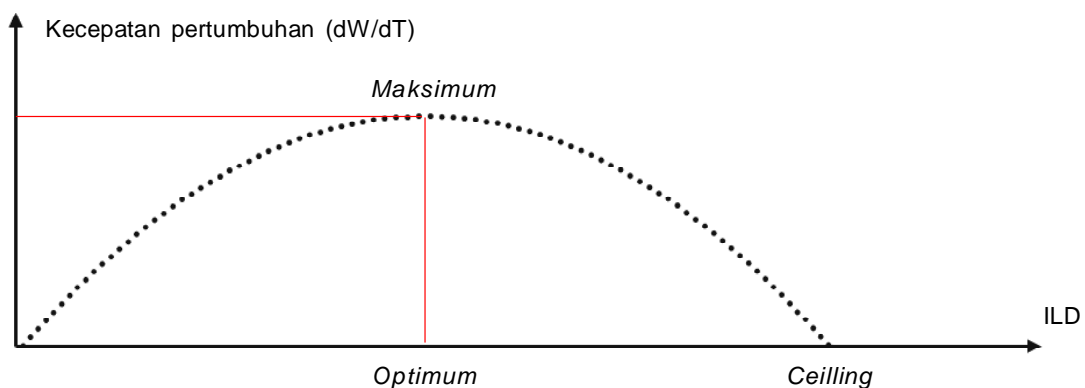
Nilai ILD memiliki nilai optimum, apabila terlalu tinggi maka akan berpengaruh terhadap kerapatan daun. Hal tersebut disebabkan karena pembentukan kanopi yang semakin lebat dan adanya efek saling menaungi, daun atas akan menutupi daun dibawahnya, yang kemudian mengurangi laju bersih asimilasi (NAR). Pengurangan laju asimilasi bersih (NAR) akan mengurangi kecepatan pertumbuhan tanaman karena adanya persaingan dengan daun-daun yang terlindung, namun daun terlindung tidak efektif berfotosintesis. Dengan demikian, dalam mencapai pertumbuhan yang optimum maka laju asimilasi bersih juga harus optimum. Laju asimilasi bersih optimum juga digambarkan dengan nilai indeks luas daun yang optimum.

Indeks daun merupakan hasil bersih asimilasi persatuan luas daun dan waktu. Walaupun luas daun tidak konstan terhadap waktu, tetapi mengalami fluktuasi nilai, akibat perubahan morfologi tanaman kakao tersebut. Laju perubahan

nilai ILD ditentukan oleh kualitas metabolisme dalam pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, ILD sering digunakan sebagai indikator dalam pertumbuhan tanaman yaitu sebagai salah satu peubah untuk mengetahui intensitas radikal diintersepsi oleh daun sehingga dapat diduga nilai biomasnya.

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai ILD adalah umur tanaman, kondisi tanaman akibat cekaman, pengelolaan kebun khususnya pemangkasan, serangan hama dan penyakit, dan jenis klon. Seiring bertambahnya umur tanaman, maka tanaman akan mengalami penuaan dan menyebabkan kerontokan daun. Hal ini biasa disebut dengan *senescence*. Begitu pula tanaman kakao yang mengalami gugur daun akibat cekaman kekeringan ataupun serangan hama penyakit, misalnya VSD dan Helopeltis, akan menentukan nilai ILD.

Tanaman dengan nilai ILD yang optimum dapat dipastikan cahaya matahari dapat diterima merata oleh daun tanaman kakao. Salah satu indikasi cepat bahwa nilai ILD optimum adalah cahaya matahari dapat masuk melalui kanopi tanaman. Cahaya yang masuk melalui kanopi tanaman akan mempengaruhi pembentukan bunga, kondisi optimal iklim mikro, dan berpengaruh terhadap fisiologi tanaman lainnya. Digambarkan dalam grafik di bawah ini, nilai ILD pada awalnya meningkat dan mencapai titik optimum, namun seiring dengan pertumbuhan tanaman maka akan menyebabkan bernilai maksimum. ILD pada tanaman yang bernilai maksimum akan menyebabkan kecepatan



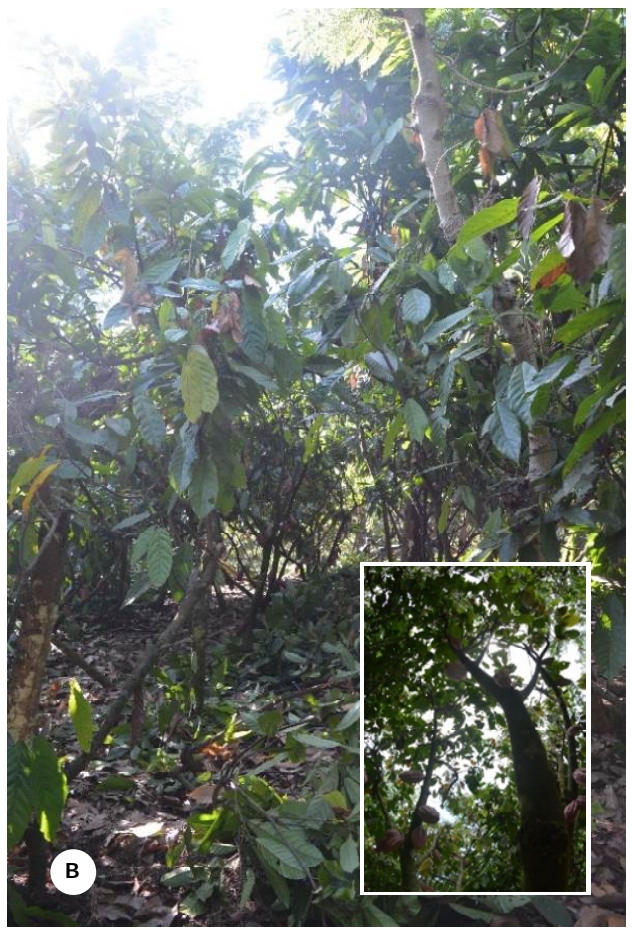
Grafik hubungan kecepatan pertumbuhan dan nilai ILD (Sumber: Susanto, 1994)

pertumbuhan tanaman menurun hingga menjadi nol atau biasa disebut *Ceilling Leaf Area Index*. Hal tersebut disebabkan karena adanya persaingan diantara daun-daun yang saling ternaungi serta masih mengalami respirasi, sedangkan daun yang ternaungi tidak efektif berfotosintesis.

Berdasarkan grafik diatas, nilai ILD optimum akan meneruskan cahaya matahari dan merangsang pertumbuhan dan perkembangan buah. Kisaran nilai ILD yang optimal yaitu sebanyak 95% dari semua permukaan daun yang menangkap cahaya. Nilai ILD optimum pada tanaman pohon berkisar antara 4–7, artinya jumlah total luas daun yang menangkap cahaya 4–7 kali lipat dengan luas naungan tajuk. Apabila garis tengah kanopi tanaman kakao berkisar antara 2,5 m dan luas naungan tajuk berkisar antara 4,5–4,9 m² serta luas daun spesifik rata-rata 0,026 m², maka jumlah daun optimum yang berada

pada tanaman kakao adalah sebanyak 750–1325 daun/pohon. Tanaman kakao produktif memerlukan indeks luas daun (ILD) pada kisaran 3,7–5,7, yakni setara dengan produksi asimilat 3,5–5,0 mg/dm²/hari atau 12,8–18,2 ton bahan kering/hektar/tahun. Dengan asumsi jarak tanaman kakao 3 m x 3 m, radius tajuk 1,5 m, maka untuk mencapai ILD 3,7 diperlukan tajuk seluas 3.320,50 dm² atau sekitar 1.258 helai daun sehat per tanaman²⁾.

Untuk menciptakan kondisi tajuk dengan nilai ILD optimal maka perlu dilakukan kegiatan pemangkasan pada tanaman kakao. Kegiatan pemangkasan pada prinsipnya merupakan usaha yang dilakukan untuk mengatur keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dengan generatif untuk menjaga kestabilan produktivitas tanaman. Sehingga dalam hal ini pengelolaan berupa pemangkasan berperan dalam pembentukan kanopi dan kemudian menentukan nilai ILD yang optimal.



Bentuk kanopi hasil foto dengan menggunakan kamera *Fish Eye*: sebelum pemangkasan (A) dan setelah pemangkasan (B)

Pada tanaman kakao, faktor lain yang berperan terhadap nilai ILD adalah ketersediaan air, kondisi keheraan tanaman, serangan hama dan penyakit dan faktor-faktor lain yang mengakibatkan penambahan luas kanopi maupun penurunan luas kanopi yang disebabkan kerontokan daun. Pada kakao, serangan VSD dan serangan hama *Helopeltis* yang menyebabkan tanaman menggugurkan daunnya serta kerusakan pada pucuk tanaman sehingga luas kanopi akan berubah dan mempengaruhi nilai ILD. Besarnya intensitas sinar matahari dan kemampuan sinar matahari menerobos ke lapisan tajuk yang lebih dalam sehingga intensitas matahari yang diterima permukaan daun dapat merata. Bentuk kanopi yang baik adalah ketika daun bagian atas melebar dan semakin vertikal ke bawah, hal tersebut dapat mencegah adanya *overlapping* antar kanopi. Apabila pengelolaan kakao tidak diperhatikan, maka flush tanaman secara berkala akan tumbuh rimbun sehingga menghalangi penetrasi cahaya dan nilai ILD akan melampaui kisaran optimal. Selain itu akan menyebabkan persaingan antar organ vegetatif dan generatif dalam distribusi asimilat serta akan menekan pembungaan dan pembuahan tanaman. Dengan demikian, nilai ILD yang optimal dapat didapatkan dengan pemangkasan yang terencana dan teratur.

Pencapaian nilai ILD optimum dapat dicapai dengan pemangkasan tanaman kakao secara intensif dan reguler. Rekomendasi pemangkasan yang tepat adalah saat tajuk tanaman terlalu rimbun. Pangkasan ini dilakukan pada saat setelah puncak panen atau disebut pangkas

produksi, pada bulan Oktober/November dan Mei/ Juni, atau memasuki musim hujan. Di sela-sela pangkas produksi dilakukan pangkas pemeliharaan dengan frekuensi 2–3 bulan.

Penutup

Indeks luas daun merupakan salah satu peubah yang berperan dalam fotosintesis dan menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Nilai ILD haruslah bernilai optimal, sehingga setiap daun yang terdapat pada pohon kakao dapat efektif berfotosintesis dan tidak menjadi persaingan antar daun yang saling menutupi satu sama lain. Untuk menjaga nilai ILD yang tetap optimum perlu dilakukan pemangkasan secara berkala.

Sumber Pustaka

- ¹⁾Pensa, M. & A. Sellin (2002). Needle longevity of Scots pine in relation to foliar nitrogen content, specific leaf area, and shoot growth in different forest types. *Canadian Journal of Forest Research*, 32, 1225–1231.
- ²⁾Santoso, T.I.; Sudarsianto & A.A. Prawoto (2013). Alternatif Pengendalian Penyakit VSD (*vascular-streak dieback*) Melalui Penggantian Tajuk Tanaman, *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 25, 5–9.
- ³⁾Santoso, F.X. (1994). Tanaman Kakao. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- ⁴⁾Zuidema, P.A.; P.A. Laffelaar; W. Gerritsma; L. Mommer & N.P.R. Anten (2005). A physiological production model for cocoa (*Theobroma cacao*): model presentation, validation and application. *Agricultural system*, 84, 195–225.

0

Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC)

PCC adalah jawaban bagi pekebun kakao yang menginginkan produktivitas tinggi.

Keunggulan bahan tanam PCC:

1. Seluruh organ tanaman klonal (akar, batang, daun).
2. Tidak menggunakan batang bawah
3. Cepat berbunga dan berbuah
4. Habitus tanaman pendek.
5. Mudah perawatannya.
6. Tidak ada tunas palsu.
7. Dapat diproduksi masal.



Produksi: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia
 Jl. PB. Sudirman No. 90 Jember - Telp. 0331-757130, 757132

(CP: Ir. Nurkholis - 085236931705)