

# PERANAN POHON PELINDUNG DALAM MENENTUKAN PRODUKTIVITAS KOPI

Rusdi Evizal<sup>1</sup>, Tohari<sup>2</sup>, Irfan Dwija Prijambada<sup>2</sup>, Jaka Widada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Bandar Lampung, E-mail: rusdievizal@yahoo.com

<sup>2</sup> Program Pascasarjana Fakultas Pertanian UGM

## ABSTRACT

**THE ROLE OF SHADE TREES IN DETERMINING COFFEE YIELD.** Shade trees of legume in particular have ecological function such as litter fall production, N fixation, nutrient acquisition from deep soil, and shade provision. Shade trees may influence coffee bean yield both increasing and decreasing the yield. To evaluate the role of shade trees in determining coffee yield, the experimental plots were constructed at benchmark site of Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity (CSM-BGBD), in Sumberjaya Subdistrict, West Lampung, Indonesia. Shade trees of *Coffea canephora* agro-ecosystems to be examined were *Gliricidia sepium*, *Erythrina sububrams*, *Michelia champaca*, and no shade. The results showed that agro-ecosystem shaded with *Gliricidia sepium*, *Erythrina sububrams*, *Michelia champaca* gave positive return of N, P, K. Total N from litter fall of shade trees and level of shading had quadratic regression with coffee yield. Shading on July significantly determined coffee yield with negative coefficient.

**Key words:** shade tree, coffee yield, litter fall, level of shading

## PENDAHULUAN

Agroekosistem kopi dapat dibedakan menjadi agroekosistem kopi berpohon pelindung dan agroekosistem tanpa pohon pelindung. Komposisi pohon pelindung kopi dapat hanya satu jenis pohon pelindung yang disebut dengan sistem naungan sederhana sampai pada banyak jenis pohon pelindung dengan berbagai ketinggian tajuk sehingga membentuk agroekosistem multistrata. Sistem naungan ini berpengaruh terhadap produktivitas, pendapatan, dan keberlanjutan agroekosistem kopi (Prasmatiwati *et al.*, 2010). Agroekosistem kopi berkelanjutan (*sustainable coffee*) menjadi isu penting perdagangan kopi dunia dengan sertifikasi sebagai salah satu instrumennya. Pengelolaan pohon penaung menjadi persyaratan dalam berbagai sistem sertifikasi kopi (Danse dan Wolters, 2003; Conservation International, 2001). Pengaturan komposisi pohon pelindung penting untuk memelihara fungsi ekologi dan ekonomi (produksi) agroekosistem kopi (Priyadarshini *et al.*, 2011).

Menurut Young (1990) dalam sistem berbasis pohon (*agroforestry*), pohon berperan penting dalam meningkatkan masukan berupa bahan organik, fiksasi N, dan penyerapan unsur hara oleh perakaran yang dalam, mendinginkan ulang bahan organik dan unsur hara melalui guguran seresah, meningkatkan sifat fisik tanah, dan meningkatkan proses-proses biologis dalam tanah. Pohon penaung berpengaruh terhadap hasil buah kopi. Menurut Beer *et al.* (1998), pengaruh pohon penaung untuk menurunkan atau menaikkan

produksi bergantung kepada kondisi tanah dan lingkungan, jenis pohon penaung, dan manajemen kebun.

Berdasarkan jenis, pohon pelindung kopi dapat dibedakan menjadi pohon jenis legum dan pohon jenis nonlegum. Kemampuan bintil akar pohon pelindung jenis legum dalam memfiksasi nitrogen sehingga akan mempertahankan kesuburan tanah menjadi alasan memilih pohon legum sebagai pohon pelindung teknis di perkebunan kopi. Memilih pelindung berupa pohon penghasil buah atau kayu komersial menjadi alasan menanam pohon pelindung nonlegum. Ekasari (2009) melaporkan bahwa gamal (*Gliricidia sepium*) dan dadap (*Erythrina sububrams*) merupakan pelindung teknis yang dominan dari jenis legum di kebun kopi Lampung Barat, sedangkan pohon cempaka (*Michelia champaca*) merupakan pelindung penghasil kayu komersial dari jenis nonlegum.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Desa Bodong Kecamatan Sumberjaya pada ketinggian tempat 900 m dari permukaan laut, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Plot percobaan merupakan kebun kopi robusta yang berumur 15 tahun, dengan 4 tipe pohon pelindung yaitu (1) gamal (*Gliricidia sepium*), (2) dadap (*Erythrina glauca*), (3) cempaka (*Michelia champaca*), dan (4) tanpa pohon pelindung. Setiap satuan percobaan berukuran 0,25 ha. Tanaman kopi dipupuk dengan NPK (150-50-100), gulma dikendalikan secara dikored 4 kali setahun dan

biomas dimasukkan ke dalam rorak. Pohon pelindung dipangkas ringan dan tanaman kopi dipangkas sesuai standar (pangkas wiwilan dan pangkas produksi).

Produktivitas buah kopi dihitung berdasarkan hasil panen buah kopi segar pada setiap petak (Veddeler *et al.*, 2008; Haggard *et al.*, 2011). Rendemen buah segar dihitung dengan mengambil cuplikan buah secara komposit untuk digiling basah, dijemur sehingga diperoleh biji kering kadar air 14%. Produktivitas dihitung dengan mengalikan produksi segar dengan rendemennya. Persentase pencahayaan oleh pohon pencahayaan diukur menggunakan alat lux meter Lutron LX 107. Guguran serasah pohon pencahayaan dan pohon kopi diukur dengan memasang 3 litter trap untuk setiap satuan percobaan berupa paranet dengan ukuran terpasang 1 x 2 m. Penimbangan dilakukan setiap bulan setelah serasah pohon pencahayaan dan serasah kopi dipisah dan dioven. Cuplikan serasah guguran pohon pelindung diambil secara komposit untuk dianalisis kandungan N, P, dan K. Selisih atau kembalian (*return*) unsur hara dihitung dari sumbangan unsur hara yang dikandung oleh guguran serasah pohon pelindung dikurangi jumlah unsur hara yang terangkut buah yang dipanen. Pengaruh variabel bebas terhadap produktivitas kopi dianalisis regresi menggunakan program SPSS.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jenis pohon pelindung berpengaruh terhadap produktivitas kopi dengan hasil yang tinggi ditunjukkan oleh agroekosistem kopi berpohon pelindung legum yaitu dadap dan gamal (Evizal *et al.*, 2009a; Evizal *et al.*, 2010). Jumlah unsur hara (N, P, K) yang terangkut panen buah dan yang disumbang oleh serasah guguran pohon pelindung serta kembaliannya disajikan pada Tabel 1. Agroekosistem kopi tanpa pohon pelindung memiliki nilai kembalian hara yang negatif yang menunjukkan jumlah unsur hara yang dikuras dalam buah yang dipanen. Agroekosistem kopi berpohon pelindung pohon dadap dan cempaka mempunyai nilai kembalian unsur N, P, K yang positif. Agroekosistem kopi berpohon pelindung gamal memberikan kembalian N yang positif tetapi kembalian P dan K yang negatif.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa produksi guguran daun pohon pelindung meningkatkan produktivitas buah kopi hanya pada agroekosistem kopi berpohon pelindung legum yaitu dadap dan gamal (Tabel 2). Serasah guguran pohon pelindung menyumbang unsur hara ke dalam agroekosistem kopi. Serasah guguran pohon pelindung dari jenis legum mengandung unsur N yang tinggi, yaitu 2,37%

**Tabel 1.** Analisis kembalian unsur hara pada agroekosistem kopi

Analisis	Tanpa naungan	Penaung gamal	Penaung dadap	Penaung cempaka
Produktivitas kopi (kg/ha)	683,53	805,57	987,50	534,50
Ekspor N (kg/ha)	22,83	26,92	32,97	17,83
Ekspor P (kg/ha)	4,17	4,91	6,02	3,26
Ekspor K (kg/ha)	30,074	35,45	43,45	23,52
Serasah pohon pelindung (kg/ha)	0	2.270	3.976	5.245
Total sumbangan N (kg/ha)	0	60,94	120,49	66,48
Kembalian N (kg/ha)	-22,83	+34,02	+87,52	+48,65
Sumbangan P(kg/ha)	0	3,11	7,07	8,49
Kembalian P (kg/ha)	-4,17	-1,80	+1,05	+5,23
Sumbangan K(kg/ha)	0	32,28	59,63	72,24
Kembalian K (kg/ha)	-30,074	-3,17	+16,18	+48,72

Keterangan: Ekspor= hara yang terbawa 1 ton panen kopi per ha = 33,4 kg N, 6,1 kg P, 44 kg K (Snoeck and Lambot, 2004). Kembalian = sumbangan – ekspor.

untuk seresah gamal, 2,16% untuk seresah dadap, dan 1,17% untuk seresah cempaka. Sebanyak 51% unsur hara N dari pohon gamal merupakan hasil fiksasi N udara oleh bintil akar (Rowe *et al.*, 2001) dan pada pohon dadap sebanyak 21% N biomass merupakan hasil fiksasi (Snoeck *et al.*, 2000). Pada pohon cempaka, N biomassa diperoleh dari dalam tanah sehingga pohon pelindung bersaing dengan tanaman kopi dalam memperoleh unsur N. Dengan pohon pelindung legum, meningkatnya produksi seresah akan diikuti dengan peningkatan produktivitas buah kopi.

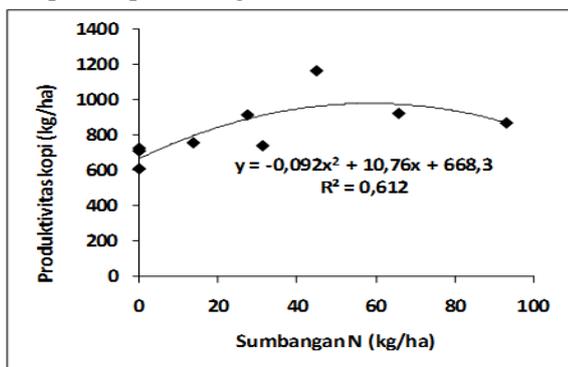
ktivitas buah kopi. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan regresi kuadratik antara tingkat naungan yang diberikan oleh pohon pelindung dengan produktivitas kopi (Gambar 2). Mulanya peningkatan persentase naungan akan diikuti oleh peningkatan produktivitas buah kopi sampai pada tingkat naungan optimal. Pada tingkat naungan yang berat produktivitas buah kopi akan menurun. Jika produktivitas kopi dewasa dianggap cukup tinggi pada tingkat 8,1 kuintal per hektar (75% dari produktivitas tertinggi yang diperoleh), maka tingkat naungan yang

**Tabel 2.** Uji regresi antara produksi seresah guguran pohon penaung legum dengan produktivitas kopi

Variabel	Koefisien	t hitung	Signifikansi
Konstanta	6,511	88,208	0,000
Seresah guguran pohon penaung (Ln kg/ha/ tahun)	0,238*	2,946	0,022
F hitung (signifikansi)		8,681 (0,022)	
R <sup>2</sup>		0,544	

Keterangan: \* Signifikan pada taraf 5%

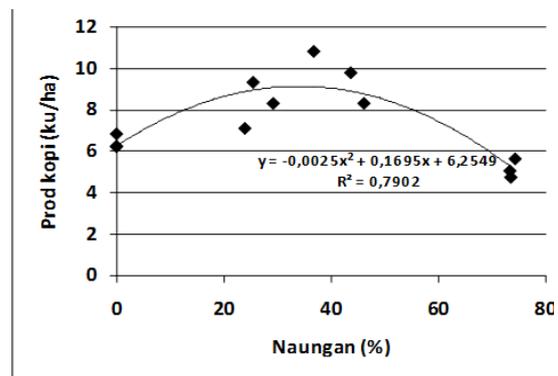
Sumbangan N dari seresah guguran daun pohon pelindung dan produktivitas buah kopi menunjukkan hubungan regresi yang kuadratik (Gambar 1). Unsur N sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman kopi termasuk pembentukan cabang buah sehingga tanaman berpotensi untuk berbuah lebat (Evizal *et al.*, 2009b). Peningkatan sumbangan N dari produksi seresah pohon pelindung akan meningkatkan produktivitas buah kopi sampai batas optimal, selanjutnya peningkatan sumbangan N akan diikuti penurunan produktivitas buah kopi. Hal ini mungkin dapat dijelaskan dengan akan terjadinya peningkatan penaungan dengan meningkatnya produktivitas seresah pohon pelindung.



**Gambar 1.** Regresi sumbangan N seresah pohon pelindung dan produktivitas kopi

Memberi penaungan terhadap sinar matahari yang masuk ke tajuk kopi merupakan peranan lain dari pohon pelindung yang akan menentukan produk-

optimal adalah berkisar 13 – 55% dari sinar penuh. Tingkat naungan ini termasuk penaungan ringan sampai sedang jika berdasarkan klasifikasi naungan sebagai berikut: Tanpa naungan (0-5%), ringan (5-30%), sedang (31-55%), berat (56-80%), dan sangat berat (>80%). Hasil ini mengkonfirmasi temuan sebelumnya yang dilaporkan Soto-pinto *et al.* (2000) bahwa tingkat naungan 23 – 55% dengan pohon penaung campuran memberi produktivitas kopi yang tinggi. Secara rata-rata, pohon cempaka memberikan tingkat naungan yang paling tinggi (74%), diikuti oleh pohon dadap (42%), dan pohon gamal (26%).

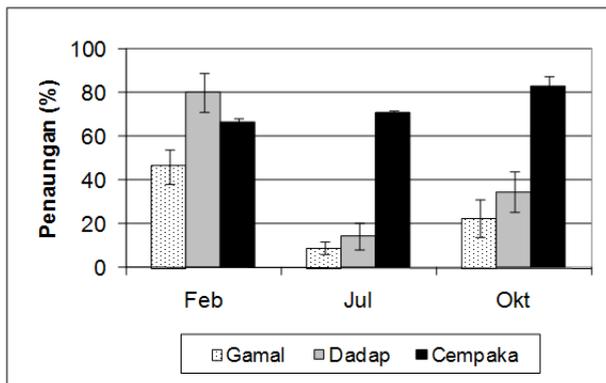


**Gambar 2.** Regresi tingkat penaungan dengan produktivitas kopi 15 tahun

Hasil analisis sumbangan unsur hara terutama N seperti disajikan di atas belum dapat menjelaskan peranan pohon pelindung gamal yang mampu memberikan produksi buah kopi yang cukup tinggi serta

pohon pelindung cempaka yang menurunkan produktivitas kopi. Hal ini dapat dijelaskan dengan hubungan antara tingkat naungan dengan produktivitas kopi (Gambar 2). Pohon cempaka memberi naungan yang berat sepanjang tahun sehingga menekan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi di bawahnya.

Selain tingkat penaungan, dinamika penaungan oleh pohon pelindung dapat berpengaruh terhadap produktivitas buah kopi (Evizal *et al.*, 2009b). Pohon gamal dan dadap memberikan penaungan yang dinamis, yaitu pada musim hujan tajuk pohon pelindung tumbuh lebat sehingga memberi naungan sedang sampai berat, dan pada musim kemarau pohon pelindung merontokkan daun sehingga memberi penaungan yang ringan (Gambar 3) dan mendorong inisiasi bunga kopi. Pohon kopi tumbuh dengan baik di bawah naungan, namun untuk pembungaan yang lebat dibutuhkan cekaman air baik akibat kemarau maupun terbukanya naungan (Wintgens, 2004).



**Gambar 3.** Dinamika tingkat penaungan pohon penaung pada kopi 15 tahun

Untuk menganalisis lebih lanjut bulan penaungan yang berpengaruh terhadap produktivitas kopi, maka dilakukan analisis regresi linier. Model produksi kopi dengan peubah bulan naungan pohon penaung disajikan pada Tabel 3. Tingkat penaungan pada Juli berpengaruh nyata terhadap produktivitas kopi dengan pengaruh yang negatif, yang artinya jika pada bulan itu tanaman kopi mendapat naungan yang tinggi maka produktivitasnya akan rendah. Pada musim kemarau (Juli), pohon penaung dadap dan gamal menggugurkan daun sehingga mengurangi tingkat naungan. Dengan demikian sinar matahari mampu masuk secara penuh ke tajuk tanaman kopi yang mendorong pohon kopi untuk berbunga dan berbuah lebat. Hujan yang mulai turun pada bulan September mendorong pemebaran bunga kopi. Sejak penyerbukan, buah kopi memerlukan waktu 7-9 bulan untuk mencapai masak (Wintgens, 2004). Lin (2008) melaporkan bahwa penaungan mengatur iklim mikro sehingga dapat meningkatkan pembungaan kopi.

### KESIMPULAN

Pohon pelindung menentukan produktivitas buah kopi berkaitan dengan peran pohon pelindung sebagai penghasil seresah guguran tajuk dan siklus unsur hara dalam agroekosistem serta peranannya dalam penaungan tanaman kopi. Agroekosistem kopi berpohon pelindung pohon dadap dan cempaka mempunyai nilai kembalikan unsur N, P, K yang positif. Agroekosistem kopi berpohon pelindung gamal memberikan kembalikan N yang positif tetapi kembalikan P dan K yang negatif. Sumbangan N dari seresah guguran daun pohon pelindung dan tingkat penaungan

**Tabel 3.** Model produktivitas kopi dengan peubah dinamika naungan

Dinamika naungan (%)	Koefisien	t hitung	Signifikansi
Konstanta	6,46	95,595	0,000
Naungan bulan Februari	0,158	1,726	0,123
Naungan bulan Juli	-0,44**	-4,02	0,004
Naungan bulan Oktober	0,227	1,296	0,231
F hitung (signifikansi)		16,03 (0,001)	
R <sup>2</sup>		0,857	

Keterangan: \*\* Signifikan pada taraf 1%

yang diberikan pohon pelindung terhadap produktivitas buah kopi menunjukkan hubungan regresi kuadratik. Tingkat pencahayaan pada Juli berpengaruh nyata terhadap produktivitas kopi dengan koefisien regresi yang negatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Beer, J. 1988. Litter production and nutrient cycling in coffee (*Coffea arabica*) or cacao (*Theobroma cacao*) plantations with shade trees. *Agroforest Syst.* 7: 103-114.
- Conservation International. 2001. Conservation principles for coffee production. [www.Conservation.org/sites/celb/Documents/Con\\_Principles.pdf](http://www.Conservation.org/sites/celb/Documents/Con_Principles.pdf).
- Danse, M. and T. Wolters. 2003. Sustainable coffee in the mainstream: The case of the SUSCOF Consortium in Costa Rica. *Greener Management International* 43: 37-51.
- Ekasari, I. 2009. Kerapatan dan keanekaragaman jenis pohon pada perbedaan status kepemilikan lahan garapan di Lampung Barat. *Prosiding Konservasi Flora Indonesia dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global*. p 119-127.
- Evizal, R., Tohari, I.D. Prijambada, J. Widada, dan D. Widiyanto. 2009a. Layanan lingkungan pohon pelindung pada sumbangan N dan produktivitas agroekosistem kopi. *Pelita Perkebunan* 25(1): 23-37.
- Evizal, R., Tohari, I.D. Prijambada, J. Widada, and D. Widiyanto. 2009b. Biomass production of shade-grown coffee agroecosystems. *Proc. International Seminar on Biomass Production and Utilization: Challenges and Opportunities*. The University of Lampung, August 3-4. p 294-303.
- Evizal, R., Tohari, I.D. Prijambada, J. Widada, F.E. Prasmatiwi, dan Afandi. 2010. Pengaruh tipe agroekosistem terhadap produktivitas dan keberlanjutan usahatani kopi. *Jurnal Agrotropika* 15(1): 17-22.
- Haggar, J., M. Barrios, M. Bolanas, M. Merlo, P. Morago, R. Munguia, A. Ponce, S. Romero, G. Soto, C. Staver, and E.M.F. Virgino. 2011. Coffee agroecosystem performance under full, shade, conventional and organic management regimes in Central America. *Agroforest Syst.* 82: 285-301.
- Lin, B.B. 2008. Microclimate effects on flowering success in coffee agroforestry systems. *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.* 3(2): 148-152.
- Prasmatiwi, F.E., Irham, A. Suryantini, dan Jamhari. 2010. Analisis keberlanjutan usahatani kopi di kawasan hutan Kabupaten Lampung Barat dengan pendekatan nilai ekonomi lingkungan. *Pelita Perkebunan* 26(1): 65-75.
- Priyadarshini, R., K. Hairiah, D. Suprayogo, dan J.B. Baon. 2011. Keragaman pohon pencahayaan pada kopi berbasis agroforestri dan pengaruhnya terhadap layanan lingkungan. *Berk. Penel. Hayati* 7F: 81-85.
- Rowe, E.C., M. van Noordwijk, D. Suprayogo, K. Hairiah, K.E. Giller, and G. Cadisch. 2001. Root distributions partially explain <sup>15</sup>N uptake patterns in *Gliricidia* and *Peltophorum* hedgerow intercropping systems. *Plant and Soil* 235: 167-179.
- Snoeck, C. and C. Lambot. 2004. Crop maintenance: Fertilization. In: Wintgens, J.N (ed). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Wiley-VCH. Weinheim.
- Snoeck, D., F. Zapata, and A. Domenach. 2000. Isotopic evidence of the transfer of nitrogen fixed by legumes to coffee trees. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 4: 95-100.
- Soto-Pinto, L., I. Perfecto, J. Castillo-Hernandez, and J. Cabalero-Nieto. 2000. Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. *Agr. Ecosyst. Environ.* 80: 61-69.
- Veddeler, D., R. Olschewski, T. Tschardtke, and A. Kein. 2008. The contribution of non-managed social bees to coffee production: New economics insights based on farm-scale yield data. *Agroforest Syst.* 73: 109-114.
- Wintgens, J.N (ed). 2004. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Wiley-VCH. Weinheim.
- Young, A. 1990. *Agroforestry for Soil Conservation*. CAB International. Wallingford.