

PENGARUH JENIS TANAMAN PENAUUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERSENTASE TANAMAN BERBUAH PADA KOPI ARABIKA VARIETAS KARTIKA 1

EFFECT OF VARIOUS OF SHADING PLANT ON GROWTH AND PERCENTAGE OF FRUITING OF ARABICA COFFEE VARIETY KARTIKA 1

ling Sobari, Sakiroh, dan Eko Heri Purwanto

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357
iingsobari@gmail.com

(Tanggal diterima: 19 Juli 2012, direvisi: 02 September 2012, disetujui terbit: 20 Oktober 2012)

ABSTRAK

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kopi adalah intensitas cahaya. Intensitas cahaya berhubungan dengan jenis naungan yang digunakan. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh berbagai jenis tanaman penaung terhadap pertumbuhan dan produksi kopi Arabika. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Pakuwon, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi dari bulan Februari sampai dengan Desember 2011. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak lengkap dengan 6 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah jenis pohon penaung, yaitu: (1) ceremai, (2) belimbing wuluh, (3) kayumanis, dan (4) gliricidia. Pengamatan dilakukan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah buku cabang primer, jumlah cabang primer, diameter batang, diameter tajuk, jarak antar cabang, dan persentase tanaman berbuah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gliricidia merupakan jenis tanaman penaung yang cocok bagi pertumbuhan dan persentase pembuahan tanaman kopi Arabika varietas Kartika 1 di KP Pakuwon.

Kata Kunci : Kopi Arabika, tanaman penaung, pertumbuhan, persentase tanaman berbuah

ABSTRACT

One of many factors that affects to growth and yields of coffee is light intensity. Light intensity will vary with type of shading trees used. The objective of this study was to find out a suitable shading trees for coffee growth and production. The study was carried at The Indonesian Research Institute for Industrial and Beverages Crops (IRIIBC), Sukabumi from February until December 2011. A randomized complete design with six replications was used in this study. Planting material used in this study was Arabica Coffee (var. Kartika 1) grown under 4 different shading trees tested for their suitability for coffee growing. The shading trees of coffee examined were: (1) Otaheite gooseberry, (2) Bilimbi, (3) Cassiavera, and (4) Gliricidia. Observations made were plant height, number of primary branches internodes, primary branch number, stem diameter, canopy diameter, distance between branches, and percentage of fruiting set. Result showed that Gliricidia was the most suitable of shading trees for growth and fruiting set of arabica coffee variety Kartika 1.

Keywords : Arabica coffee, shading plant, growth, percentage of fruiting plant

PENDAHULUAN

Kopi termasuk kelompok tanaman yang memerlukan cahaya tidak penuh (C3) sehingga ditanam dalam sistem campuran (agroforestri) mulai dari sistem campuran sederhana sampai yang

komplek (multistrata) menyerupai hutan. Dalam sistem agroforestri sederhana, penaung yang umum digunakan adalah pohon leguminosae seperti dadap (*Erythrina sububrams*), gamal (*Gliricidia sepium*) dan lamtoro (*Leucaena glauca*) (O'Connor et al., 2005). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sistem

agroforestri kopi yang bersifat kompleks memiliki peranan penting sebagai penyangga biodiversitas di atas permukaan tanah seperti burung (O'Connor *et al.*, 2005), di bawah permukaan tanah seperti cacing tanah dan rayap (Aini, 2006; Dewi, 2007) dan dapat sebagai pengendali hama nematoda (Swibawa, 2009). Di samping itu, sistem agroforestri pada pertanaman kopi secara efektif dapat mempertahankan jumlah mikoriza dalam tanah dibandingkan sistem monokultur (Muleta *et al.*, 2008).

Tingkat naungan yang dibutuhkan tanaman kopi berbeda-beda sesuai dengan fase dan syarat pertumbuhan tanaman kopi. Pada fase pembibitan atau umur muda, tingkat naungan yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan fase dewasa atau fase pertumbuhan generatif (Arif *et al.*, 2011). Pada perkebunan kopi rakyat, pohon penaung yang umum digunakan di antaranya adalah tanaman dadap, alpukat, petai, jengkol, sukun, lamtoro, dan sengo (Arif *et al.*, 2011; Panggabean, 2011). Petani tradisional di daerah Mexico dan Costa Rica menanam pohon penaung non leguminosae untuk tanaman kopi dari pohon buah-buahan, timber dan tanaman untuk bahan kayu bakar (*fuel wood*) (Peeters *et al.*, 2003; Schaller *et al.*, 2003).

Jenis pohon penaung mempengaruhi jumlah intensitas cahaya matahari yang dapat diserap tanaman kopi. Jumlah dan kualitas sinar matahari akan berpengaruh terhadap proses fisiologis tanaman. Oleh karena itu, penggunaan berbagai jenis pohon penaung pada tanaman kopi dan praktek-praktek pengelolaannya akan mempengaruhi pertumbuhan, produksi, dan mutu kopi yang akan dihasilkan. Menurut Iskandar (1988), pengelolaan pohon penaung pada tanaman kopi diperlukan untuk mengurangi pengaruh buruk akibat sinar matahari yang terlalu terik dan dapat memperpanjang umur ekonomi tanaman. Winaryo *et al.* (1991), mengemukakan bahwa tanggap tanaman kopi terhadap naungan sangat beragam dan banyak dipengaruhi oleh keadaan kesuburan tanah, iklim setempat, dan jenis kopi yang diusahakan.

Hubungan simbiosis antara jenis-jenis tanaman penaung dengan tanaman kopi identik dengan hubungan simbiosis pada konsep pola tanam campuran (*mixcropping*). Di dalamnya terjadi proses interaksi atau hubungan timbal balik di antara lebih

dari satu jenis tanaman yang ditanam pada lahan yang sama. Oleh karena itu, pemilihan jenis tanaman penaung untuk tanaman kopi diusahakan sehingga mempunyai kesamaan tujuan seperti pola tanam campuran. Frinckh dan Wolfe (2007), mengemukakan bahwa pemilihan jenis-jenis tanaman pada konsep pola tanam campuran ditujukan untuk memperoleh manfaat dalam: (1) peningkatan produktivitas dan hasil, (2) efisiensi penggunaan sumberdaya pertanian (lahan, tenaga kerja, waktu, cahaya, air, dan hara), (3) mengurangi kehilangan hasil karena hama, penyakit, dan gulma, serta (4) peningkatan nilai tambah dan stabilitas yang meliputi stabilitas produksi, stabilitas ekonomi, dan nutrisi (Frinckh dan Wolfe, 2007).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh jenis pohon penaung terhadap pertumbuhan dan produksi kopi Arabika varietas Kartika 1 di Kebun Percobaan (KP) Pakuwon.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Pakuwon, Parungkuda, Sukabumi, mulai bulan Februari sampai dengan Desember 2011. Terletak pada ketinggian tempat sekitar 450 m dpl (di atas permukaan laut) dengan jenis tanah latosol dan tipe iklim B (Schmidth dan Fergusson). Tanaman yang digunakan adalah kopi Arabika varietas Kartika 1 umur 9 bulan dengan jarak tanam 2 x 3 m ditanam di bawah 4 jenis pohon penaung, yaitu: ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) dengan jarak tanam (6 x 6 m), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan jarak tanam (6 x 6 m), kayumanis (*Cinnamomum burmannii*) dengan jarak tanam (5,5 x 6,5 m) dan gliricidia (*Gliricidia sepium*) dengan jarak tanam naungan (2 x 3 m). Untuk memperoleh pertumbuhan yang baik tanaman kopi dipupuk dengan dosis per pohon 50 g urea, 50 g TSP dan 5 kg pupuk kandang diberikan 2 kali setahun. Penyianggulma dilakukan di sekitar daerah perakaran tanaman kopi (bobokor).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak lengkap dengan 4 perlakuan. Perlakuannya adalah jenis tanaman penaung, yaitu ceremai, belimbing wuluh, kayumanis dan gliricidia dengan 6 ulangan. Setiap plot terdiri dari

6 tanaman sehingga jumlah tanaman menjadi 144 tanaman. Peubah yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif dan pembuahan tanaman kopi meliputi : (1) tinggi tanaman, (2) jumlah buku cabang primer (3) jumlah cabang primer, (4) diameter batang, (5) diameter tajuk, (6) jarak antar cabang, dan (7) persentase tanaman berbuah. Di samping itu dilakukan juga pengamatan intensitas cahaya matahari dengan alat *Lux meter* pada pagi, siang, dan sore hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kopi

Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis pohon penaung berpengaruh nyata terhadap komponen tinggi tanaman, jumlah buku cabang primer, jumlah cabang primer, diameter batang, dan diameter tajuk, tetapi tidak berpengaruh terhadap jarak antar cabang (Tabel 1).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman, jumlah buku cabang primer, jumlah cabang primer, diameter batang, dan diameter tajuk tanaman kopi di bawah pohon penaung *gliricidia* lebih tinggi dibandingkan pohon penaung lainnya. Komponen tinggi tanaman, penggunaan pohon penaung *gliricidia* dengan intensitas 34% menghasilkan tanaman paling tinggi yaitu 94,01 cm, sedangkan pohon penaung belimbing wuluh, kayumanis dan ceremai dengan intensitas 66, 78 dan 80% menghasilkan tinggi tanaman 77,5; 73,22 dan 70,54 cm. Hal yang sama juga terjadi pada komponen diameter tajuk, penggunaan penaung *gliricidia* menghasilkan rata-rata diameter tajuk terbesar (116,64 cm), sedangkan pada pohon penaung belimbing wuluh, kayumanis dan ceremai dengan intensitas 66, 78 dan 80% menghasilkan diameter tajuk 83,81; 75,89 dan 69,81 cm. Intensitas cahaya matahari di bawah pohon penaung *gliricidia* 34% diperkirakan cukup

optimal bagi berlangsungnya proses-proses fisiologis tanaman. Penggunaan penaung dari tanaman *gliricidia* memungkinkan intensitas sinar matahari terdistribusi dan terserap secara baik dan merata oleh tanaman kopi.

Jarak tanam yang relatif lebih rapat dan habitus yang relatif lebih seragam pada pohon penaung *gliricidia* dibandingkan tanaman ceremai, belimbing wuluh, dan atau kayumanis memungkinkan tanaman kopi tumbuh dan berkembang lebih baik. Pohon penaung yang berhabitus besar dan berjarak tanam lebar seperti pada tanaman ceremai, belimbing wuluh, dan kayumanis, menyebabkan distribusi sinar matahari yang dapat diserap tanaman kopi relatif besar. Kondisi demikian menyebabkan pertumbuhan tanaman pokok kopi terganggu. Menurut Widodo dan Sudradjat (1983), pada intensitas cahaya tinggi menyebabkan suhu udara meningkat dan keadaan tersebut cenderung menyebabkan tanaman menderita kekurangan air karena meningkatnya evapotranspirasi dan mengurangi aliran CO₂ ke dalam daun sehingga proses asimilasi menjadi berkurang. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, maka pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Tanaman akan lebih terganggu pertumbuhannya jika daun terbakar oleh panas matahari dan meningkatnya keguguran daun sehingga akan mengurangi kemampuan daun untuk menghasilkan asimilat bagi pertumbuhannya.

Ditinjau dari besarnya intensitas penaungan, Staver *et al.* (2001) mengemukakan bahwa pada daerah-daerah berelevasi rendah atau pada daerah zona kering ternyata intensitas penggunaan naungan sebesar 35-60% dapat mengurangi kerontokan daun pada saat musim kering dan mengurangi serangan penyakit bercak daun *Cercospora coffeicola* dan hama *Planacoccus citri*, tetapi dapat meningkatkan serangan penyakit karat daun *Hemileia vastatrix*.

Tabel 1. Pengaruh berbagai jenis tanaman penayang terhadap pertumbuhan tanaman kopi Arabika umur 9 bulan
Table 1. Effect of various shading trees on growth of coffee at 9 months old

Jenis tanaman penayang	Intensitas cahaya matahari (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah buku cabang primer	Jumlah cabang primer	Diameter batang (mm)	Diameter tajuk (cm)	Jarak antar cabang (cm)
Ceremai	80	70,54 a	9,95 b	20,39 a	13,29 a	69,81 a	5,54 a
Belimbing wuluh	66	77,53 a	10,19 b	21,03 a	13,84 a	83,81 b	5,67 a
Kayumanis	78	73,22 a	8,59 a	18,83 a	13,72 a	75,89 b	5,86 a
Gliricidia	34	94,01 b	13,06 c	25,02 b	17,74 b	116,64 c	5,84 a
KK (%)	-	24,62	7,72	7,22	5,75	6,58	15,80

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey taraf 5%
Notes : Numbers followed by the same letter at the column are not significantly different according to Tukey test at 5% level

Besarnya intensitas cahaya matahari yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kopi sebagai akibat dari penggunaan berbagai jenis naungan merupakan hal yang sifatnya spesifik dan tidak dapat digeneralisasi untuk lingkungan tumbuh, varietas, dan manajemen pengelolaan yang berbeda. Interaksi antara lingkungan tumbuh, varietas, dan manajemen pengelolaan tanaman merupakan faktor-faktor yang dapat menjadi pembeda dalam penggunaan berbagai jenis tanaman penayang. Beer *et al.* (1988) mengemukakan bahwa pengaruh naungan terhadap hasil tanaman kopi banyak terjadi kontradiksi yang disebabkan perbedaan lingkungan biosfisik, materi tanaman, kriteria evaluasi, dan lamanya studi. Beer *et al.* (1988) dan Dossa *et al.* (2008) mengemukakan bahwa interaksi antara pertanaman kopi dengan jenis-jenis tanaman penayang sangat dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan tumbuh, karakteristik dan atau perbedaan varietas tanaman, serta perbedaan manajemen pengelolaan kebun.

Persentase Tanaman Berbuah

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase tanaman kopi berbuah paling tinggi di bawah pohon penayang gliricidia (Tabel 2), yaitu 83,34%. Pada tanaman kopi dengan pohon penayang ceremai, belimbing wuluh dan kayumanis menghasilkan persentase yang lebih rendah, masing-masing 30,56; 22,22 dan 16,67%. Hal ini identik dengan proses pertumbuhan vegetatif bahwa terjadinya proses pembungaan dan pembuahan kopi dipengaruhi oleh jumlah dan distribusi cahaya matahari yang dapat diserap tanaman. Pada tanaman kopi dengan intensitas cahaya tinggi akan menyebabkan kehilangan energi

lebih besar dibandingkan yang terpakai untuk aktivitas fotosintesis. Berkurangnya hasil fotosintesis juga akan mengurangi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi termasuk pembentukan buah. Cahaya yang masuk di bawah naungan gliricidia dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk proses pembungaan dan pembuahan tanaman kopi.

Tabel 2. Pengaruh berbagai jenis tanaman penayang terhadap persentase tanaman berbuah tanaman kopi Arabika umur 9 bulan
Table 2. Effect of various shade trees on percentage of fruit set of coffee at 9 months old

Jenis tanaman penayang	Intensitas cahaya matahari (%)	Tanaman berbuah (%)
Ceremai	80	30,56 a
Belimbing wuluh	66	22,22 a
Kayumanis	78	16,67 a
Gliricidia	34	83,34 b
KK (%)	-	42,82

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey taraf 5%

Notes : Numbers followed by the same letter at the column are not significantly different according to Tukey test at 5% level

Intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi dan tidak terdistribusi secara merata akan mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman menuju proses pembungaan dan pembuahan. Geromel *et al.* (2008) mengemukakan bahwa aktivitas sintesa sukrosa dan sukrosa-fosfat ternyata lebih tinggi pada tanaman kopi yang mendapat naungan daripada tanpa naungan (cahaya matahari penuh). Efek negatif cahaya matahari yang teramat kuat dapat merusak enzim akibat foto-oksidasi. Hal ini

mengganggu metabolisme organisme terutama kemampuan di dalam mensintesis protein (Anonim, 2008). Utomo (2011) melaporkan bahwa kopi robusta yang dinaungi sengon memperoleh intensitas cahaya 46,50%, sedangkan yang dinaungi lamtoro 82,58%. Suhu udara maksimum siang hari di bawah naungan lamtoro lebih tinggi yaitu 29,2 °C daripada suhu di bawah naungan sengon yaitu 28,1 °C. Produksi kopi di bawah pohon penaung sengon lebih tinggi (1109,1 kg/ha) daripada produksi kopi di bawah naungan lamtoro yaitu 919,4 kg/ha.

Munschler dalam Beer *et al.* (1998) mengemukakan bahwa manfaat yang akan diperoleh dengan penggunaan penaung pada tanaman kopi tergantung pada banyak faktor. Namun tiga faktor penting yang perlu dipertimbangkan adalah (1) tujuan produksi, (2) ketersediaan input, dan (3) karakteristik lingkungan. Sejalan dengan itu, Da Matta (2004) mengemukakan bahwa apabila kopi ditanam pada tanah yang tidak bermasalah dengan pasokan unsur hara dan air yang optimal maka kopi tanpa naungan akan memberi produksi lebih tinggi. Apabila kondisi kesuburan dan lingkungan kurang mendukung, kopi dengan pohon pelindung cenderung tetap berbuah dengan baik setiap tahun, sedangkan kopi tanpa pelindung akan berbuah lebat berseling dengan berbuah tidak lebat pada tahun berikutnya. Defisiensi hara, defisit air karena kemarau, dan terjadinya pembuahan yang lebat pada kopi tanpa pelindung akan membawa kepada kelelahan pohon kopi yang dapat menyebabkan turunnya produksi tahun berikutnya. Pohon pelindung kopi akan dapat mengurangi faktor penyebab mati ranting pucuk.

KESIMPULAN

Tanaman gliricidia (*Gliricidia sepium*) merupakan jenis tanaman penaung yang baik bagi pertumbuhan dan persentase pembuahan tanaman kopi Arabika varietas Kartika 1 di KP Pakuwon. Tanaman penaung tersebut dapat memberikan jumlah dan distribusi cahaya matahari yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Edi Wardiana dan Dibyo Pranowo yang telah membantu mulai dari perencanaan, analisis data, sampai pada penulisan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. K. 2006. Kajian Diversitas Rayap Pasca Alih Guna Hutan Menjadi Lahan Pertanian. Tesis Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Anonim. 2008. Pengaruh cahaya matahari dan suhu <http://imamfauzirohman.blogspot.com/2011/11/pengaruh-cahaya-matahari-dan-suhu.html>. [22 Juni 2012].
- Arif, M. C. W, M. Tarigan, R. Saragih, I. Lubis, dan F. Rahmadani. 2011. Panduan Sekolah Lapang Budidaya Kopi Konservasi, Berbagi Pengalaman dari Kabupaten Dairi Provinsi Sumatra Utara. Conservation International. Jakarta.
- Beer, J., R. Muschler, D. Kass, and E. Somarriba. 1998. Shade management in coffee and cacao plantation. *Agroforestry Syst.* 38: 139-164.
- Da Matta, F. M. 2004. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee. *A review Field Crops Res.* 86: 99-114.
- Dewi, W. S. 2007. Dampak Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian: Perubahan Diversitas Cacing Tanah dan Fungsinya dalam Mempertahankan Pori Makro Tanah. Disertasi Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Dossa, E. L., E. C. M. Fernandez, and W. S. Reid. 2008. Above and belowground biomass, nutrient and carbon stocks contrasting an open-grown and a shaded coffee plantation. *Agroforestry Syst.* 72 : 103-115.
- Frickh, M. R. and M. S. Wolfe. 2007. Diversification strategies. In B.M. Cooke *et al.* (Eds.). *The Epidemiology of Plant Diseases*. Springer. pp. 269-308.
- Geromel, C., L. P. Ferreira, F. Davrieux, B. Guyot, F. Ribeyre, M. B. S. Scholz, L. F. P. Pereira, P. Vaast, D. Pot, T. Leroy, A. A. Filho, L. G. E. Vieria, P. Mazzafera, and P. Marraccinni. 2008. Effects of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits. *Plant Physiol. and Biochem.* 46: 569-579.

- Iskandar, S. H. 1988. Beberapa Aspek Budidaya Tanaman Perkebunan. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hlm.
- Muleta, D., F. Assefa, S. Nemomissa, and U. Granhall. 2008. Distribution of arbuscular mycorrhizal fungi spores in soils of smallholder agroforestry and monocultural coffee systems in southwestern Ethiopia. *Biol. Fertil. Soils* 44: 653-659.
- O'Connor, T., S. Rahayu, dan M. Van Noordwijk. 2005. Burung pada Agroforestri kopi di Lampung. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia, Bogor, 29 hlm.
- Panggabean, E. 2011. Buku Pintar Kopi. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Peeters, L. Y. K., L. Soto-Pinto, H. Perales, G. Montoya, and M. Ishiki. 2003. Coffee production, timber, and firewood in traditional and *Inga*-shaded plantation in Southern Mexico. *Agric. Ecosyst. Environ.* 95: 481-493.
- Schaller, M., G. Schroth, J. Beer, and F. Jimenez. 2003. Species and site characteristics that permit the association of past-growing trees with crops: the case of *Eucalyptus deglupta* as coffee shade in Costa Rica. *For. Ecol. Manage.* 175: 206 -215.
- Staver, C., F. Guharay, D. Monterroso, R. G. Mumschler, and J. Beer. 2001. Designing pest-suppressive multistrata perennial crop systems : Shade-grown coffee in Central America. *Agroforestry Syst.* 53: 151-170.
- Swibawa, G. 2009. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Agroforestri Berbasis Kopi: Dampak terhadap Populasi dan Diversitas Nematoda. Disertasi Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Utomo, S. B. 2011. Dinamika Suhu Udara Siang-Malam terhadap Fotor respirasi Fase Generatif Kopi Robusta di Bawah Naungan yang Berbeda pada Sistem Agroforestry. <http://digilib.unej.ac.id>. Tesis Universitas Jember. Jember.
- Widodo, S. E. dan Sudradjat. 1983. Pengaruh Naungan dan Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. IPB. Bogor.
- Winaryo, A. M. Nur, dan Soenaryo. 1991. Pengaruh kerapatan pohon penayang terhadap daya hasil kopi robusta berbatang ganda. *Pelita Perkebunan* 7 (3): 68-73.