

**PENGARUH TANAMAN PENAUNG JENIS LAMTORO ( *Leucaena Sp* )  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KOPI  
ARABIKA ( *Coffea arabica* ) DI KABUPATEN ACEH TENGAH**  
***THE INFLUENCE OF LAMTORO ( *Leucaena Sp* ) TYPE STORAGE PLANTS ON  
THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF ARABICA COFFEE PLANTS ( *Coffea  
arabica* ) IN ACEH TENGAH REGENCY***

**Rasma Pida, Nana Ariska<sup>1</sup>**

***Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar***

**ABSTRACT**

*One of the factors affecting the growth and productivity of coffee is the intensity of sunlight which is related to the type of shade used. The purpose of this study is to examine the effect of the use of shading on the growth and productivity of arabica coffee plants. This observation was made on a coffee plantation owned by the Baitul Qiradh Baburrayan cooperative. The arabica coffee plant observed was 5 years old, and the shade used in the observation was a 4.5-year-old lamtoro tree. The research design used was a random group consisting of shade trees and no shade trees. The number of plants from the repeating sample is 3 plants, so the total number of plants is 18 plants. Observations were made on the parameters, plant height (cm), trunk diameter (cm), leaf area (cm), primary branch length (cm), number of primary branches per tree, number of non-fruiting branches, number of internodes, number of dompolan per primary branch, number of primary branching fruits, weight of 15 pieces per tree, weight of 15 fresh fruits, weight of 15 fresh seeds, weight of fruit peel, weight of dry seeds, weight of dry seeds, and the length of the seeds. The results of observations proved that the use of shading trees has an unreal effect on the growth of coffee plants, in the form of plant height, leaf area, and seed length, but from the quality results obtained, it is shown that the use of shading has a noticeable effect on the production of arabica coffee plants.*

*Keywords: Arabica coffee, shader lamtoro, growth, productivity*

**INTISARI**

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas kopi adalah intensitas sinar matahari yang berhubungan dengan jenis naungan yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penggunaan naungan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kopi arabika. Pengamatan ini dilakukan di lahan perkebunan kopi milik koperasi Baitul Qiradh Baburrayan. Tanaman kopi arabika yang diamati berusia 5 tahun, dan naungan yang digunakan dalam pengamatan adalah pohon lamtoro berusia 4,5 tahun. Desain penelitian yang digunakan adalah kelompok acak yang terdiri dari pohon peneduh dan tidak ada pohon peneduh. Jumlah tanaman dari sampel berulang adalah 3 tanaman, sehingga jumlah total tanaman adalah 18 tanaman. Pengamatan dilakukan pada parameter, tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), luas daun (cm), panjang cabang primer (cm), jumlah cabang primer per pohon, jumlah cabang yang tidak berbuah, jumlah ruas, jumlah dompolan per cabang primer, jumlah buah percabangan primer, berat 15 buah per pohon, berat 15 buah segar, berat 15 biji segar, berat kulit buah, berat biji kering, dan panjang biji. Hasil pengamatan membuktikan bahwa penggunaan pohon peneduh memiliki efek yang tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kopi, berupa tinggi tanaman, luas daun, dan panjang biji, namun dari hasil kualitas yang diperoleh, ditunjukkan bahwa penggunaan naungan memiliki efek nyata pada produksi tanaman kopi arabika.

Kata kunci: Kopi arabika, shader lamtoro, pertumbuhan, produktivitas

---

<sup>1</sup> Alamat penulis untuk korespondensi: Nana Ariska. Email : nanaariska@utu.ac.id

## PENDAHULUAN

Tanaman kopi arabika merupakan tanaman yang sudah lama dibudidayakan masyarakat Indonesia yang bermata pencaharian sebagai petani dan menjadi sumber penghasilan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi mereka. Menurut Mulyani (2019), kopi adalah produk perkebunan dengan nilai ekonomi yang sangat tinggi. Kopi telah lama dikenal masyarakat sebelum Belanda datang ke Indonesia, selain itu juga merupakan tanaman perkebunan yang kini menjadi produk ekspor yang penting sebagai penghasil devisa negara. Berdasarkan data Organisasi Kopi Internasional, pada tahun 2016/2017 Indonesia termasuk dalam lima negara pengekspor kopi tertinggi. Selain pasar ekspor yang terbuka lebar, pasar kopi dalam negeri juga masih diminati.

Namun hal tersebut tidak berbanding lurus dengan produksi kopi yang mengalami penurunan. Pada tahun 2017 produksi kopi negara mengalami penurunan sebesar 4,95%. Pada tahun selanjutnya penurunan produksi kopi semakin tinggi yaitu sebesar 7,1% (Data Badan Pusat Statistik 2018). Penurunan tersebut selain disebabkan oleh berkurangnya luas areal perkebunan kopi juga disebabkan oleh kurangnya pemahaman petani kopi terkait budidaya kopi yang benar. Putri et al (2018) menyebutkan bahwa dalam pengelolaan kegiatan budidaya kopi, optimalisasi produksi dan peningkatan pendapatan petani menjadi tujuan utama. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil produksi dapat berupa kualitas bibit, kesuburan tanah, dan iklim. Kopi arabika akan tumbuh maksimal pada ketinggian 1000-2000 meter dari permukaan laut, curah hujan 1.500 – 3.800 mm per tahun. Suhu yang dikehendaki tanaman kopi arabika rata-rata berkisar 17° - 21°. Menurut Syakir and Surmaini (2017), suhu udara yang terlalu tinggi dapat

menyebabkan gugurnya bunga. Kopi arabika juga merupakan tanaman yang tidak memerlukan cahaya yang begitu penuh (C3).

Oleh karena hal tersebut dalam pembudidayaan kopi arabika memerlukan penangung. Produksi kopi di bawah naungan telah menjadi strategi mitigasi untuk mengatasi efek berbahaya dari perubahan iklim (Jaramillo et al. 2013; Pham dkk. 2019; Panel Antarpemerintah tentang iklim Change 2019), karena naungan dapat mengubah iklim mikro dengan mengurangi suhu dan mengurangi kehilangan air baik melalui tanah yang lebih rendah, penguapan, dan transpirasi tanaman. Pohon penangung juga dapat meningkatkan ketersediaan hara tanah, melalui partisi sumber daya yang saling melengkapi (Buchanan dkk. 2019; Munoz-Villers dkk. 2020). Besar kecil suplai cahaya yang diperoleh tanaman juga disebabkan oleh pohon peneduh. Keuntungan lain dari penggunaan pohon peneduh adalah, dapat mengendalikan pertumbuhan gulma dan mengatur kelembapan serta penyerapan air pada musim penghujan sebagai penghasil bahan yang diperlukan tanaman kopi seperti unsur hara organik, penahan tanaman dari goncangan angin kuat, dan pencegah terjadinya erosi pada tanah (Sakiroh dan Herman, 2017). Menurut (Arif et al., 2011). Pohon penangung yang umum digunakan di perkebunan kopi antara lain alpukat, jengkol, sengon, sukun, dan lamtoro (Arif et al., 2011; Panggabean, 2011). Namun efek naungan pada kopi tergantung pada pohon naungan yang digunakan (Avelino dkk. 2020; Sarmiento-Soler dkk. 2020).

Lamtoro (*Leucaena* sp.) merupakan naungan yang banyak digunakan oleh para petani karena lamtoro merupakan tanaman ideal untuk melindungi tanaman kopi (Winaryo et al. 1991 dalam Prawoto et al., 2006). Pohon lamtoro merupakan naungan sangat produktif, memiliki

nilai tambah di bidang ekonomi serta peluang pasar, struktur tajuk mudah diatur, sumber bahan organik yang mudah diperoleh, dapat mentransmisikan cahaya yang tersebar, dan memiliki akar yang dalam. Lamtoro juga meningkatkan nitrogen didalam tanah, dan tidak menjadi inang hama atau penyakit utama (Erwiyono dan Prawoto, 2008). Tingkat kehilangan daun leucaena di musim kemarau hanya 10%. Menurut Padmowijoto (2004), tanaman lamtoro (*Leucaena sp.*) yang ditanam sebagai pohon peneduh dapat menghasilkan 120 ton/ha/tahun pupuk hijau, sehingga dapat mensuplai 1000 kg nitrogen, 200 kg asam fosfat dan 800 kg kalium, meningkatkan masing-masing setara dengan 100 kantong (50 kg) amonium sulfat, dan 20 kantong (50 kg). Penggunaan pohon lamtoro sebagai pohon pelindung tanaman kopi, dapat meningkatkan kualitas tanaman kopi serta meningkatkan hasil yang diperoleh. Selain sebagai pohon peneduh, lamtoro memiliki banyak manfaat lainnya, daun pohon lamtoro dapat digunakan sebagai makanan ternak, serta ranting pohon lamtoro dapat dijadikan sumber api di dalam rumah tangga.

Pengamatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah penggunaan pohon naungan jenis lamtoro (*Leucaena sp.*) berpengaruh terhadap pertumbuhan serta produksi yang diperoleh tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*).

## BAHAN DAN METODE

**Lokasi dan waktu penelitian.** Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kopi milik Koperasi Baitul Qiradh Baburrayyan di desa Wih Nareh, Pegasing, Aceh Tengah pada bulan Februari sampai Mei 2022.

**Bahan dan Alat.** Adapun bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian kopi Arabika yang berumur 5 tahun dengan interval 2,4 m x 2,4 m

ditanam dibawah pohon penaung jenis lamtoro (*Leucaena sp.*) yang berumur 4,5 tahun dengan interval 2 x 2,5 m. Sedangkan peralatan digunakan adalah alat tulis, meteran, penggaris, jangka sorong, dan timbangan digital.

**Rancangan Penelitian.** Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari perlakuan pohon penaung dan tanpa pohon penaung, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dengan 6 satuan percobaan 3 menggunakan naungan dan 3 tanpa naungan, ada 18 sampel tanaman.

**Prosedur Pelaksanaan. Penentuan lokasi pengambilan sampel.** Tahap pertama adalah menentukan lokasi yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian, lokasi penelitian sengaja dipilih dengan beberapa pertimbangan seperti ketinggian 1200 mdpl, produksi pepohonan kopi dan efektivitas pohon penaung.

**Pemilihan tanaman naungan.** Tanaman naungan digunakan adalah lamtoro (*Leucaena sp.*) berumur 4,5 tahun, pemilihan tanaman naungan sangat penting karena naungan mempengaruhi intensitas cahaya yang diterima tanaman kopi, naungan kopi yang baik yaitu mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil yang akan diperoleh.

**Pemilihan objek bahan tanam.** Objek tanaman digunakan adalah tanaman kopi arabika berumur 5 tahun yang tumbuh dengan baik di bawah naungan dan tanaman kopi yang tidak memiliki naungan, sebagai acuan perbandingan dalam penelitian.

**Pemangkasan pohon penaung.** Pemangkasan pada pohon penaung harus dilakukan agar pohon penaung tidak terlalu rimbun, apa bila pohon penaung terlalu rimbun akan menghalangi cahaya yang akan diterima oleh tanaman kopi.

## Parameter Pengamatan

**Pengukuran tinggi tanaman.** Tinggi tanaman akan diukur mulai permukaan tanah sampai pucuk daun menggunakan meteran.

**Pengukuran luas daun.** Luas daun diukur dengan menggunakan penggaris dan metode panjang kali lebar

**Pengukuran diameter batang.** Diameter batang diukur menggunakan meteran setelah diukur 5 cm dari permukaan tanah barulah dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong.

**Pengukuran panjang cabang primer.** Cabang primer yang diukur adalah cabang ke 10, 20, dan 25 pengukuran dilakukan mulai dari permukaan cabang primer sampai pucuk daun cabang primer.

**Jumlah ruas dan dompolan.** Ruas dan dompolan yang dihitung adalah cabang primer ke 10, 20, dan 25

**Bobot 15 buah per pohon.** Bobot 15 buah per pohon diperoleh dari tanaman sampel setiap tanaman sampel diambil 15 buah, baik yang memiliki tanaman penaung maupun tanpa penaung, selanjutnya 15 buah tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital, lalu buah tersebut dipisah antara biji dan kulit nya menggunakan silet. biji yang telah dipisahkan dengan kulitnya akan ditimbang setelah dilakukan penimbangan kemudian biji tersebut diukur panjang dan lebar nya.

**Bobot 15 biji kering.** Setelah semua tahap di atas telah dilakukan maka biji tersebut kemudian dijemur dibawah sinar matahari secara langsung, setelah biji tersebut kering barulah ditimbang menggunakan timbangan digital.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kopi.** Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan menggunakan naungan untuk pertumbuhan tanaman kopi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, luas daun, dan panjang biji, tetapi penggunaan pohon peneduh atau penaung untuk batang memiliki efek yang signifikan pada diameter jumlah cabang utama, panjang cabang utama, dan jumlah segmen yang disajikan pada (Tabel 1).

Data tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman dibawah naungan paling tinggi 137,72 cm, sedangkan tanpa penaung menghasilkan tinggi tanaman 162,22 cm. Hal yang sama juga terjadi pada diameter batang, diameter batang dibawah tanaman naungan rata-rata 7,45 cm, sedangkan tanaman tanpa naungan memiliki diameter batang terbesar 5,81 cm. Tanaman dibawah naungan juga memiliki luas daun 42,67 cm, sedangkan tanaman tanpa naungan memiliki luas daun 31,48 cm. Panjang cabang primer dibawah naungan 112,19 cm, panjang cabang primer tanpa naungan 77,52 cm. Jumlah cabang primer dibawah naungan rata-rata memiliki 32,67 cabang, jumlah cabang tanpa tanaman naungan rata-rata 26,89 cabang. Jumlah cabang primer yang tidak menghasilkan buah untuk tanaman dibawah naungan yaitu 2,67 cabang, sedangkan tanaman yang ditanam tanpa naungan memiliki cabang yang tidak menghasilkan buah sebanyak 12,67 cabang. Jumlah ruas tanaman yang ditanam dibawah naungan sebanyak 14,78 ruas, sedangkan tanaman yang ditanam dibawah matahari langsung atau tanpa naungan memiliki ruas paling banyak 77,52 ruas.

Tabel 1. Pengaruh tanaman penaung terhadap pertumbuhan dan produktivitas kopi Arabika

| Parameter                             | Perlakuan |          | BNT 0,05 |
|---------------------------------------|-----------|----------|----------|
|                                       | P0        | P1       |          |
| Tinggi Tanaman                        | 162,22 b  | 137,72 a | 3,61     |
| Diameter Batang                       | 5,81 a    | 7,45 b   | 0,57     |
| Luas Daun                             | 31,48 a   | 42,67 a  | 22,77    |
| Jumlah Cabang Primer                  | 26,89 a   | 32,67 b  | 0,48     |
| Jumlah Cabang Tidak Menghasilkan Buah | 12,56 a   | 2,67 b   | 5,64     |
| Panjang Cabang Primer                 | 77,52 a   | 112,91 b | 13,29    |
| Jumlah Ruas                           | 6,81 a    | 14,78 b  | 0,64     |

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05 %

Tanaman kopi merupakan tanaman C3 yang memerlukan intensitas cahaya matahari tidak penuh dan teratur. Namun, jika tingkat naungan terlalu tinggi atau terlalu gelap, kondisi penanaman akan menjadi terlalu gelap dan intensitas sinar matahari yang diarahkan ke tanaman kopi akan berkurang. Radiasi matahari dan neungan juga mempengaruhi stomata, dan faktor-faktor yang menurunkan suhu mempercepat terjadinya saturasi cahaya rendah dan membatasi reaksi termokimia karena aklimitasi. Aklimitasi menyebabkan perbedaan besar sel epidermis daun antar pembuluh darah, hal ini menyebabkan stomata dan pembuluh darah saling berkoordinasi, sehingga kerapatan stomata lebih rendah di daerah yang begitu teduh (Murphy, et. Al., 2014). Utomo (2011), mengemukakan bahwa tanaman dibawah naungan lamtoro memiliki nilai produktivitas yang tinggi karena karena tingginya intensitas cahaya yang diterima tanaman kopi. Stomata tanaman kopi yang tergolong tipe C3 tinggi.

Hasil penelitian Yulianti et al (2007), menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pohon penaung dengan tanaman kopi yang dinaungi.

Pertumbuhan dan intensitas cahaya yang diperoleh tanaman kopi juga dipengaruhi oleh manajemen pengelolaan penaung seperti pemangkasan. Pemangkasan pada tanaman penaung sangat penting dilakukan apabila tanaman penaung tumbuh begitu rimbun maka intensitas cahaya yang jatuh di atas kanopi tanaman pokok terganggu, sehingga fungsi tanaman penaung sebagai stabililator suhu dan kebutuhan sinar matahari tidak dapat terpenuhi. Selain itu, jarak tanam tanaman yang dinaungi juga diperhatikan. Tanaman peneduh ditanam dengan interval 2 x 2,5 m, dan satu tanaman peneduh dapat melindungi beberapa tanaman kopi di bawahnya. Mempersempit jarak tanam antar pohon penaung meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi. begitu pula tanaman penaung berjarak tanam lebar berpengaruh

terhadap kekuatan penyinaran yang akan diperoleh tanaman kopi. kondisi demikian menghambat perkembangan tanaman kopi. Widodo dan Sudrajat (1983), pencahayaan yang terlalu besar dapat meningkatkan tekanan suhu, yang cenderung menyebabkan kekurangan air pada tanaman dan mengurangi proses asimilasi karena meningkatnya evapotranspirasi dan berkurangnya masuknya CO<sub>2</sub> ke dalam daun apabila hal ini berlangsung, tumbuh kembang tanaman akan terhambat. Ketika daun terbakar oleh panasnya matahari, maka kerontokan pada daun akan semakin tinggi sehingga mengurangi fungsi daun untuk mengasimililasi pertumbuhan.

Mengenai kekuatan naungan, Staver et al. (2001) mengemukakan bahwa penggunaan pohon peneduh diketinggian dibawah rata-rata atau daerah kering, kekuatan pencahayaan yang diperoleh pohon peneduh 35-60% menunjukkan kehilangan daun pada musim kemarau dapat dikurangi dan patogen *cercospora coffeicola* penyebab bercak daun pada tanaman kopi dan Tabel 2. Pengaruh tanaman penabung terhadap pertumbuhan dan produktivitas kopi Arabika

*planococcus* populasi hama citri juga dapat berkurang.

### Produktivitas Tanaman Kopi

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar produktivitas tanaman yang ditanam dibawah naungan memperoleh hasil yang lebih tinggi, dibandingkan tanaman yang ditanam dibawah sinar matahari secara langsung dilihat dari rata-rata jumlah dompolan, jumlah buah percabang primer, jumlah buah satu pohon, bobot 15 buah segar, bobot 15 buah biji segar, berat kulit buah, dan bobot biji kering. Aschalew and Zebene, (2018) juga mengemukakan pohon penabung berpengaruh positif terhadap tanaman kopi dan berkontribusi pada hasil yang lebih baik daripada tanaman yang ditanam di bawah sinar matahari penuh. Produksi biji kopi yang lebih berat dan lebih besar terutama disebabkan pengaruh suhu dan lamanya periode pematangan, yang juga diinduksi oleh

| Parameter                     | Perlakuan |          | BNT 0,05 |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|
|                               | P0        | P1       |          |
| Jumlah dompolan               | 7,81 a    | 21,74 b  | 12,28    |
| Jumlah buah per cabang primer | 30,26 a   | 96,11 b  | 41,88    |
| Jumlah buah satu pohon        | 1,37 a    | 173,56 b | 91,45    |
| Bobot 15 buah segar           | 22,7 a    | 35,3 b   | 7,59     |
| Bobot 15 biji segar           | 12,22 a   | 22,00 b  | 6,69     |
| Berat kulit buah              | 8,89 a    | 12,22 b  | 1,66     |
| Panjang biji                  | 1,31 a    | 1,49 a   | 0,64     |
| Bobot biji kering             | 4,67 a    | 9,33 b   | 2,87     |

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05%

naungan. Adugna dan Paul (2014) juga mengatakan bahwa biji kopi yang dikembangkan di bawah naungan lebih berat, lebih besar ukurannya dan memiliki citarasa yang lebih baik.

Pohon naungan lamtoro memiliki dampak besar pada produksi kopi. (Evizal et al., 2008) pohon dinaungi menghasilkan hasil lebih tinggi daripada tanaman yang ditanam tanpa naungan. Dengan demikian, peranan pohon pelindung bukan hanya berkaitan dengan aspek intensitas cahaya, tetapi peneduh yang ditanam dapat memperoleh nitrogen dari udara sebagai hasil penangkapan biologis oleh rhizobia. Adanya tanaman penaung jenis lamtoro membuktikan bahwa tanaman lamtoro berkontribusi terhadap kesuburan tanah di area yang ditanami. Rachman et al (2006) melaporkan bahwa tanaman lamtoro memiliki kandungan nutrisi yang relatif tinggi. Selain itu, sisa tanamannya relatif mudah terurai, sehingga tanaman lamtoro merupakan sumber pupuk hijau. Oleh karena itu, suplai nutrisi akan lebih cepat. Tanaman penaung juga memiliki manfaat sebagai pengendali hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman kopi, pemanfaatan tanaman penaung dalam bidang ekologi juga memiliki peran penting seperti konservasi pada tanah dan air. Selain itu, pohon penaung mampu melindungi tanaman dari kondisi iklim yang merugikan selama tahap pembungaan dan pembuahan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya seperti, Adugna dan Paul (2014), mereka mengemukakan bahwa pohon penaung memperbaiki iklim untuk tanaman kopi dengan menyangga suhu ekstrem di udara dan tanah dan dengan mengurangi kecepatan angin di perkebunan kopi.

Ada banyak manfaat yang akan diperoleh dengan penggunaan pohon pelindung, namun beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti ketersediaan input, serta karakteristik lingkungan yang akan dijadikan tempat budidaya, dan tujuan yang akan dicapai terhadap produksi Munschler dalam Beer et al. (1998). Da Matta (2004) juga

mengemukakan tanaman kopi tanpa naungan memberikan produksi tinggi ketika kopi ditanam di tanah dimana pasokan nutrisi dan air yang optimal tidak jadi masalah. Jika kesuburan dan kondisi lingkungan kurang baik, kopi yang ditanam di bawah naungan memberikan hasil terbaik.

## **KESIMPULAN**

Penggunaan pohon penaung jenis lamtoro (*Leucaena sp.*) merupakan cara yang efektif untuk menjaga kestabilan pencahayaan yang diterima tanaman di bawahnya. Pohon lamtoro juga mampu melindungi tanaman dari iklim mikro yang akan berdampak terhadap produksi kopi. Naungan jenis ini juga menjadi penyedia unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Apabila unsur hara, cahaya, dan iklim dapat diatasi dengan penanaman pohon pelindung maka hasil yang akan diperoleh petani akan sangat tinggi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dengan selesainya karya tulis ilmiah ini penulis mengucapkan puji serta syukur bagi Allah SWT, atas nikmat sehat badan dan pikiran yang telah ia berikan dalam proses pembuatan karya tulis ilmiah. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada pihak koperasi Baitul Qiradh Baburrayyan yang telah mendukung dan mengizinkan penulis untuk melakukan pengamatan hingga selesai. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada ibu ir. Yuliatul muslimah selaku dekan fakultas pertanian, dan ucapan terimakasih kepada bapak Nana Ariska, SP., M. Sc selaku pembimbing karya tulis ilmiah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

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 Sumatera Utara. Conservation International. Jakarta.

Aschalew Emire and Zebene Asfaw (2018) Coffee growers' local knowledge on shade tree species in Adola Rede District, Guji Zone, Southern Ethiopia, *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 13(40), pp. 2183-2191, 4 October, 2018

Alevino j, vilchez S, Segura – Escobar MB, Brenes-Loaiza MA, Virginio Filho EM, Casanoves F (2020) Pohon peneduh *Chloroleucon eurycyclum* mempromosikan karat daun kopi dengan mengurangi uredospore wash-off oleh hujan. *Tanaman Prot* 129:1– 8. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.105038>

Adugna D, Paul C (2014). Effects of shade on growth, production and quality of Coffee arabica in Ethiopia. *Journal of Horticulture and Forestry* 3(11):336-34

Badan Pusat Statistik, 2018, Statistik Kopi Indonesia 2018, Badan Pusat Statistik Indonesia, hal 9-13

Buchanan S, Isaac ME, van den Meersche K, Martin AR (2019) Ciri-ciri fungsional kopi di sepanjang naungan dan gradien kesuburan di sistem agroforestri kopi. *Sistem Agrofor* 93:1261–1273. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0239-1>

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

Evizal, R., Tohari, Prijambada, I.D., Widada, Widiyanto, D., 2008, Layanan Lingkungan Pohon Pelindung pada Sumbangan Hara dan Produktivitas Agro ekosistem Kopi, *Pelita Perkebunan*, 25(1), 23-37.

Jaramillo J, Setamou M, Muchugu E, Chabi-Olaye A, Jaramillo A, Mukabana J, Maina J, Gathara S, Borgemeister C (2013) Iklim perubahan atau urbanisasi? Dampak pada produksi kopi tradisional sistem di Afrika Timur selama 80 tahun terakhir. *PLoS One* 8:1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051815>

Mulyani, A. (2019). Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Kopi Robusta Terhadap Peningkatan Pendapatan Ekonomi Dalam Perspektif Ekonomi Islam. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan. <https://repository.radenintan.ac.id>. diakses pada tanggal 18 Desember 2021.

Murphy, M.R.C., dan Jordan, G.J., dan Brodribb, T.J. 2014. Menyesuaikan diri dengan kelembaban memodifikasi hubungan antara daun ukuran dan kepadatan vena dan stomata, *Tumbuhan, Sel dan Lingkungan*, 37, (1) hlm. 124-131. ISSN 0140-7791

Prawoto A. (2008). Hasil Kopi dan Siklus Hara Mineral dari Pola Tanam Kopi dengan Berbagai Spesies Tanaman Kayu Industri. *Pelita Perkebunan*, 24(1): 1-21.

Padmowijoto, S. (2004). Pengembangan model pertanian terpadu. Workshop Agroforestri 2004, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Putri, A., Yusmarni, Cindy P., & Zelfi Z., 2018, Kinerja Faktor Produksi Kopi Arabika (Coffea



arabica L.) di Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, no 3, vol 7, hal 189 – 197.

Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Prawoto, A., A. M. Nur, S. W. A. Soebagiyo, M. Zaubin. 2006. Uji alelopati beberapa spesies tanaman penaung terhadap bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Pelita Perkebunan* 22 (1): 1-12.

Rachman A., Dariah A., & Santoso D. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati: 3. Pupuk Hijau*. Editor: R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, & W. Hartatik. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal. 41- 58.

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.

Syakir, M. dan E. Surmaini. 2017. Perubahan iklim dalam konteks sistem produksi dan pengembangan kopi di Indonesia j. *Litbang Pert.* 36(2):77-90.

Utomo S.B. (2011). *Dinamika Suhu Udara Siang-Malam Terhadap Fotorespirasi Fase Generatif Kopi Robusta di Bawah Naungan yang Berbeda pada Sistem Agroforestry (Skripsi)*. Jember: Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Univ.Jember.

Virginio Filho EM, Casanoves F (2020) Pohon peneduh *Chloroleucon eurycyclum* mempromosikan karat daun kopi dengan mengurangi uredospore wash-off oleh hujan.

*Tanaman Prot* 129:1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.105038>

Widodo, S. E. dan Sudradjat. 1983. *Pengaruh Naungan dan Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao*. IPB. Bogor

Yulianti, Fitry D., Alnopri & Prasetyo. (2007). *Penampilan Bibit PreNursery 10 Kopi Arabusta pada Beberapa Tingkat Naungan (Tesis)*. Fakultas Pertanian, UNIB.