



DAMPAK POHON PENAUANG YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI

Yosep Prada Agung Sihotang¹, Anna Kusumawati^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: kusumawatianna@gmail.com

Abstract

Basically, there are still many coffee farmers who don't know the benefits of planting shade plants, and don't know which types of shade plants are effective to plant to support coffee productivity. This research aims to determine the effect of shade plants on the vegetative growth of coffee plants. The research method used is RAK 1 factor, namely the type of shade plant for coffee plants, with two levels, namely sengon and mahogany shade plants. The parameters observed include the amount of litter, nitrogen (N) and carbon (C) content of the litter, nutrients N, Phosphorus (P), Potassium (K) in the soil, vegetative growth of coffee plants and microclimate (temperature, humidity and intensity of sunlight). The collected data was analyzed using a T-test at 5% level and a correlation test. The results showed that there were no real differences in temperature and humidity in the two shelters, but there were real differences in light intensity. Plant height and diameter of coffee plants did not show significantly different results due to different shading, but the primary branches and secondary branches of coffee plants under the shade of sengon had significantly higher yields than coffee under the shade of mahogany. The amount of litter per week under the shade of sengon was greater and significantly different than under the shade of mahogany. The N and C content in sengon plant litter is higher than mahogany plant litter. Temperature has a correlation with humidity and light intensity and coffee stem diameter has a strong correlation with the primary and secondary branches of coffee plants. The soil N and P content under the shade of sengon plants was higher than under the shade of mahogany. Choosing the right shade plants greatly influences the plants cultivated.

Keywords: Coffee, Growth, Microclimate, Shade, Vegetative

Abstrak

Pada dasarnya masih banyak petani kopi yang belum mengetahui manfaat penanaman tanaman penaung, serta belum mengetahui tanaman penaung jenis mana yang efektif ditanam untuk menunjang produktivitas kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tanaman penaung terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kopi. Metode penelitian yang digunakan yaitu RAK 1 faktor yaitu jenis tanaman penaung tanaman kopi, dengan dua aras yaitu tanaman penaung sengon dan mahoni. Parameter yang diamati antara lain jumlah seresah, kandungan nitrogen (N) dan carbon (C) seresah, unsur hara N, Fosfor (P), Kalium (K) tanah, pertumbuhan vegetatif tanaman kopi dan iklim mikro (suhu, kelembaban dan intensitas cahaya matahari). Data yang terkumpul dilakukan analisa uji-T taraf 5% dan uji korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada suhu dan kelembaban di kedua penaung, namun pada intensitas cahaya terdapat perbedaan nyata. Tinggi tanaman dan diameter tanaman kopi tidak

menunjukkan hasil berbeda nyata akibat penaung berbeda, tetapi cabang primer dan cabang sekunder tanaman kopi di bawah naungan sengon memiliki hasil yang lebih tinggi dan signifikan dibanding kopi di bawah naungan mahoni. Jumlah seresah per minggu di bawah naungan sengon lebih banyak dan signifikan berbeda dibanding di bawah naungan mahoni. Kandungan N dan C pada seresah tanaman sengon lebih tinggi dibandingkan seresah tanaman mahoni. Suhu memiliki hubungan korelasi terhadap kelembaban dan intensitas cahaya dan diameter batang kopi memiliki korelasi kuat terhadap cabang primer dan cabang sekunder tanaman kopi. Kandungan N dan P tanah di bawah naungan tanaman sengon lebih tinggi dibandingkan di bawah naungan mahoni. Pemilihan tanaman penaung yang tepat sangat mempengaruhi tumbuhan yang dibudidayakan.

Kata kunci : Iklim Mikro, Kopi, Penaung, Pertumbuhan, Vegetatif

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor kopi, dimana Indonesia merupakan negara keempat pengekspor kopi terbesar di dunia (Harum, 2022). Tanaman kopi merupakan tanaman C3 dan tidak memerlukan intensitas cahaya yang penuh untuk tumbuh optimal. Tanaman kopi hanya memerlukan sekitar 60% intensitas cahaya untuk memenuhi kebutuhan fotosintesisnya. Laju fotorespirasi cukup tinggi, yaitu 20-50% dari total fotosintesis. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kopi adalah intensitas cahaya, karena intensitas cahaya mempengaruhi pembentukan kuncup bunga atau pembungaan, untuk memperoleh paparan sinar matahari yang optimal maka tanaman kopi perlu diberi naungan untuk pertumbuhan dan produksinya kopi yang terbaik. Sistem naungan ini berpengaruh terhadap produktivitas, pendapatan, dan keberlanjutan agroekosistem kopi (Prasmatiwi et al., 2010).

Masih banyak petani beranggapan bahwa penanaman tanaman penaung dilahan kopi tidak memiliki peran penting bagi kopi tersebut. Penaung memiliki peran dalam menciptakan kondisi iklim mikro sehingga diharapkan lebih sesuai untuk tanaman kopi, karena saat ini perluasan lahan penanaman tanaman kopi sudah mengarah ke lahan yang mungkin tidak terlalu sesuai untuk pertumbuhan tanaman kopi. Berdasarkan jenisnya, pohon penaung dibedakan menjadi pohon legum dan nonlegum. Bintil akar pada pohon penaung legume dapat mengikat nitrogen dan menjaga kesuburan tanah. Tanaman penaung jenis tanaman legum antara lain yaitu sengon, dadap dan lamtoro. Sengon merupakan salah satu tanaman legum yang melalui jatuhnya seresah dan rantingnya mampu memberikan masukan N, bahan organik, serta berbagai mineral bagi lapisan permukaan tanah (Octavia et al., 2023). Untuk tanaman penaung yang bukan merupakan legume, biasanya akan dipilih pohon penaung yang berupa pohon buah-buahan atau kayu komersial (Evizal & Erry Prasmatiwi, 2021).

Pemilihan tanaman penaung yang tepat diharapkan akan memberikan pertumbuhan tanaman dan produktivitas tanaman kopi lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tanaman penaung tanaman kopi sehingga dapat memberikan saran masukan penaung yang terbaik spesifik untuk lokasi penelitian tersebut.

2. Bahan dan Metode

Kegiatan penelitian dilakukan di perkebunan kopi milik rakyat yaitu di Dusun Pentingsari, Kelurahan Umbulharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman yang terletak pada ketinggian ± 600 mdpl. Lokasi penelitian ini merupakan kawasan yang dekat dengan Gunung Merapi. Penentuan daerah penelitian ditetapkan dengan pertimbangan bahwa dusun pentingsari merupakan salah satu dusun penghasil kopi dan sudah memiliki kelompok tani pada komoditi khusus kopi. Penelitian dimulai dari bulan November 2023 sampai dengan Februari 2024.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *kuantitatif*. Penelitian dilakukan terhadap sampel tanaman yang tersusun dalam plot penelitian dengan membedakan tanaman penaung yaitu petak pada penaung sengon dan petak pada penaung mahoni. Pembuatan plot penelitian dilapangan menggunakan metode plot dimana panjang dan lebarnya sama (5×5 m). Pengambilan data menggunakan metode survei yaitu melalui observasi (pengamatan langsung) di lapangan dan uji laboratorium. Penetapan lokasi penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling* yang didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi parameter iklim mikro (suhu, kelembaban, intensitas matahari), pertumbuhan tanaman kopi sejumlah 4 tanaman kopi dibawah naungan (tinggi tanaman, diameter batang, cabang primer kopi dan cabang sekunder), jumlah biomasa seresah dibawah naungan per minggu, kandungan N dan C seresah, dan analisa tanah dibawah naungan (N, P, dan K). Metode pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode acak sederhana (*random sampling*) pada setiap lokasi penelitian. Mengumpulkan jumlah seresah yang gugur selama 1 bulan pada plot sampel. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mencangkul lapisan *topsoil*. Pencangkulan dilakukan secara acak pada 3 titik yang berbeda dibawah tajuk masing – masing tanaman penaung di kedua lahan (plot sampel) pada lapisan *topsoil* dengan kedalaman 0 - 30 cm dari permukaan tanah. Sampel tanah yang diperoleh kemudian dikomposit untuk kemudian dikeringanginkan. Analisa data menggunakan uji T taraf 5% dan uji korelasi untuk semua data yang didapatkan. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui derajat keeratan antar dua parameter.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Tanaman Penaung Terhadap Iklim Mikro

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, suhu udara tidak memiliki perbedaan nyata ($p= 0,473$) antara penaung sengon dengan penaung mahoni. Sedangkan untuk kelembaban juga tidak memiliki perbedaan nyata ($p = 0,404$) antara penaung sengon dengan penaung mahoni. Suhu juga nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kopi. Suhu dapat berpengaruh proses fisiologis tanaman, seperti serapan unsur hara dan air dari tanah, fotosintesis dan respirasi (Angka & Dewi, 2021). Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata suhu lingkungan pada penaung mahoni lebih tinggi dari suhu penaung sengon, namun suhu pada penaung sengon dan mahoni masih tergolong normal untuk budidaya tanaman kopi robusta. Suhu optimum kopi robusta tumbuh dan bereproduksi dengan baik pada suhu $24 - 30$ °C (Zulkarnain et al., 2020).

Tabel 1. Analisis iklim mikro dibawah naungan

Parameter	Jenis Penaung	
	Penaung Sengon	Penaung Mahoni
Kelembaban udara (%)	61 a	66 a
Suhu udara (°C)	27,6 a	26,6 a
Intensitas cahaya (%)	51 a	29 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata hasil analisa Uji-T taraf 5%.

Tabel 2. Analisis korelasi iklim mikro

Parameter	Suhu	Kelembaban	Intensitas
Suhu	1		
Kelembaban	0,964**	1	
Intensitas	0,293	0,259	1

Keterangan: ** Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Banyaknya air di udara pada suhu tertentu disebut kelembaban udara. Berdasarkan hasil analisis korelasi pada Tabel 2 dapat disimpulkan terdapat hubungan korelasi yang sangat kuat antara suhu dan kelembaban. Kelembaban udara bersifat berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu udara lebih tinggi maka kelembaban di udara dan tanah menjadi lebih rendah karena proses penguapan. Oleh sebab itu pada fase pembungaan diperlukan kelembaban udara yang tinggi, karena suhu udara yang tinggi akan menyebabkan kerontokan bunga. Pada penelitian yang dilakukan, kelembaban pada tanaman kopi robusta berpenaung sengon dan penaung mahoni termasuk normal, hal ini didukung oleh (Novita. et al., 2021) dalam penelitiannya berpendapat bahwa tanaman kopi akan tumbuh dengan baik bila berada pada kelembaban udara 35-73 % dan merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap tiupan angin kencang.

Naungan akan mempengaruhi jumlah intensitas sinar matahari yang diterima tanaman kopi, semua tumbuhan akan membutuhkan intensitas cahaya untuk mencapai fotosintesis yang maksimal. Cahaya sangat dibutuhkan oleh tanaman, terutama untuk tanaman yang memiliki zat hijau (*klorofil*), sebab tanpa cahaya tidak akan terjadi fotosintesis pada daun yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman. Tabel 1 menunjukkan intensitas cahaya matahari pada lahan kopi berpenaung mahoni lebih rendah dan berbeda nyata dibanding dengan intensitas cahaya matahari pada lahan kopi berpenaung sengon. Rendahnya intensitas cahaya matahari yang masuk pada lahan kopi berpenaung mahoni disebabkan karena cabang penaung mahoni lebih banyak dari penaung sengon dan juga diameter daun mahoni lebih lebar dari daun penaung sengon yang dimana mengakibatkan rimbunnya tajuk dari tanaman penaung sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke tanaman kopi sehingga perlu dilakukan pemangkasan berat pada penaung mahoni dan dari hasil data penelitian intensitas cahaya matahari yang diperoleh tanaman kopi menunjukkan bahwa penaung sengon juga sebaiknya perlu dilakukannya pemangkasan pemeliharaan secara rutin agar tanaman kopi mendapatkan cahaya matahari yang optimal sesuai dengan pernyataan bahwa intensitas cahaya matahari yang diperlukan tanaman kopi berkisar 60-80 % (Padjung et al., 2021).

Iklim mikro yang meliputi intensitas cahaya, suhu dan kelembaban akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif pada tanaman kopi. Selain itu kandungan unsur hara

dalam tanah dan sumbangan unsur N-Seresah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dari tanaman kopi. Pertumbuhan vegetatif meliputi tinggi tanaman, diameter batang, cabang primer dan cabang sekunder.

Pengaruh Tanaman Penaung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi

Berdasarkan Tabel 3 pada tinggi tanaman kopi tidak memiliki perbedaan rerata nyata ($p = 0,118$) antara tanaman kopi di bawah penaung sengon dengan tanaman kopi dibawah penaung mahoni. Menurut (Khayati et al., 2020) tinggi tanaman kopi maksimal pada tanaman menghasilkan menurut standar yang ditetapkan oleh kebun PTPN XII yaitu tidak lebih dari 170 cm, sehingga dapat disimpulkan bahwasanya tinggi tanaman kopi pada lahan penelitian masih termasuk normal.

Tabel 3. Pengaruh Tanaman Penaung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi

Parameter	Jenis Penaung	
	Penaung Sengon	Penaung Mahoni
Tinggi tanaman kopi (cm)	140 a	151 a
Diameter batang kopi (cm)	9,6 a	9,1 a
Cabang primer kopi	10 a	7 b
Cabang sekunder kopi	13 a	8 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata hasil analisa Uji-T taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 pada diameter batang tanaman kopi tidak memiliki perbedaan rerata nyata ($p=0,681$) antara tanaman kopi di bawah penaung sengon dengan tanaman kopi dibawah penaung mahoni. Diameter tanaman kopi dipengaruhi oleh klorofil, dimana klorofil berguna untuk menangkap cahaya yang dibutuhkan tanaman untuk melakukan fotosintesis. Berdasarkan Tabel 3 terdapat perbedaan signifikan ($p=0,032$) antara cabang primer kopi dibawah penaung sengon dengan cabang primer dibawah penaung mahoni dan terdapat perbedaan signifikan juga ($p=0,034$) antara cabang sekunder kopi dibawah penaung sengon dengan cabang sekunder dibawah penaung mahoni, sehingga dapat disimpulkan bahwa tanaman yang lebih tinggi menyebabkan diameter batang semakin kecil dan cabang produktif yang lebih sedikit, begitupun sebaliknya tanaman yang lebih rendah memberikan jumlah cabang produktif yang lebih banyak (Rizki et al., 2020).

Tabel 4. Analisis korelasi pertumbuhan vegetatif tanaman dan iklim mikro

	S	K	IC	TT	DB	CP	CS
S	1						
K	0,946*	1					
IC	0,293	0,259	1				
TT	0,183	0,238	0,589	1			
DB	0,175	0,084	0,120	0,378	1		
CP	0,246	0,151	0,718*	0,518	0,705*	1	
CS	0,282	0,243	0,720*	0,497	0,715*	0,939*	1

Keterangan: *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); S: Suhu, K: Kelembaban, IC: Intensitas cahaya, TT: Tinggi tanaman, DB: Diameter batang, CP: Cabang primer, CS: Cabang sekunder.

Hasil analisis korelasi antara intensitas cahaya matahari terhadap tinggi tanaman kopi pada Tabel 4 menunjukkan nilai *person correlation* yang didapatkan masuk pada derajat hubungan 0,4 s/d 0,599, sehingga dapat dikatakan memiliki hubungan korelasi yang

sedang. Dimana intensitas cahaya matahari yang rendah diterima oleh tanaman kopi dapat menyebabkan proses fotosintesis yang berlangsung sangat lambat atau terganggu, hal ini akan mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman kopi tersebut semakin cepat yang bertujuan untuk mendapatkan ruang yang terdapat intensitas cahaya matahari, hal ini sering disebut *etiologi*. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan peningkatan suhu udara dan keadaan ini cenderung menyebabkan kekurangan air pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan kerusakan daun seperti terbakar karna panasnya matahari serta meningkatnya keguguran daun sehingga akan mengurangi kemampuan daun untuk menghasilkan *asimilat* bagi pertumbuhannya (Rokhmah et al., 2023).

Hasil analisis korelasi antara intensitas cahaya matahari dan diameter batang terhadap hasil jumlah cabang primer dan cabang sekunder tanaman kopi pada Tabel 4 menunjukkan nilai *person correlation* yang didapatkan masuk pada derajat hubungan 0,6 s/d 0,799, sehingga dapat dikatakan memiliki hubungan korelasi yang kuat. Diameter batang yang lebih besar mengakibatkan pengangkutan unsur hara dan air dari dalam tanah menjadi semakin banyak kedaun, serta adanya intensitas cahaya matahari yang maksimum memungkinkan kuantitas fotosintesis semakin tinggi sehingga menyebabkan pembentukan cabang, bunga dan buah semakin banyak (Rizki et al., 2020). Fotosintesis ini nantinya akan menghasilkan energi yang akan diangkut ke seluruh bagian tanaman kopi dan dapat merangsang pertumbuhan cabang primer. Hal ini juga berhubungan dengan hubungan korelasi antara cabang primer dan cabang sekunder, pada Tabel 4 menunjukkan nilai *person correlation* yang didapatkan masuk pada derajat hubungan 0,8 s/d 1.00, sehingga dapat dikatakan memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat, dimana semakin banyak cabang primer yang tumbuh pada tanaman kopi maka semakin banyak pula cabang sekunder yang tumbuh dari cabang primer tanaman kopi tersebut.

Potensi Sumbangan Unsur Hara Oleh Seresah

Tanaman penaung di perkebunan kopi juga mampu menjaga ketersediaan unsur hara, terutama unsur hara nitrogen dan karbon melalui sumbangan biomassa seresah. Sumbangan seresah oleh tanaman penaung sengon dan penaung mahoni disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 terdapat perbedaan signifikan ($p=0,047$) antara sumbangan seresah oleh penaung sengon dengan sumbangan seresah oleh penaung mahoni. Tanaman sengon mempunyai morfologi daun majemuk yang menyirip ganda dengan ukuran anak daun yang kecil serta mudah rontok sehingga mampu menyumbangkan biomassa seresah dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan sumbangan seresah dari penaung mahoni.

Tabel 5. Sumbangan seresah tanaman penaung

Parameter	Jenis Penaung	
	Penaung Sengon	Penaung Mahoni
Sumbangan Seresah (gr/minggu)	419,3 a	302,5 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata hasil analisa Uji-T taraf 5%.

Biomassa seresah yang disumbangkan tanaman penaung sengon dan penaung mahoni mengandung unsur nitrogen dan karbon yang keberadaannya sangat penting diperkebunan kopi untuk pertumbuhan kopi itu sendiri. Kandungan nitrogen dan karbon

pada biomassa seresah sengon dan seresah mahoni dapat dilihat pada Tabel 6, dimana kandungan N dan C pada seresah di bawah tanaman naungan sengon lebih tinggi dibandingkan di bawah naungan mahoni. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa tanaman sengon merupakan tanaman legum yang memiliki peran dalam menyumbang hara N, dikarenakan kandungan N di daun sengon tinggi (Rokhmah et al., 2023).

Tabel 6. Kandungan unsur hara seresah penaung

Parameter	Nitrogen (%)/10 gr	Kadar Karbon (%)/10 gr	Kadar Bahan Organik (%)/10 gr
Penaung Sengon	2,5	65,13	112,29
Penaung Mahoni	1,96	31,61	54,52

Unsur Hara Dalam Tanah

Selain iklim mikro yang dihasilkan oleh tanaman penguang, faktor lain yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman agar tumbuh optimal adalah tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Unsur N, P dan K merupakan unsur yang sangat berperan penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, dimana ketiga unsur ini saling berinteraksi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Dalam hasil analisis uji laboratorium unsur hara yang terdapat pada tanah pada kedua naungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji laboratorium unsur hara pada tanah dibawah naungan

Parameter	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)
Penaung Sengon	0,20	60,78	14,68
Penaung Mahoni	0,18	29,68	14,69

Kandungan N dan P tanah di bawah naungan sengon memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan di bawah naungan mahoni. Penanaman sengon pada lokasi penelitian meningkatkan kualitas kesuburan tanah diindikasikan dari adanya peningkatan masukan bahan organik, kandungan bahan organik tanah, N total. Adanya peningkatan N tanah pada lahan dengan penanaman sengon disebabkan karena masukan bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan di bawah naungan mahoni (Rokhmah et al., 2023). Nitrogen merupakan salah satu bahan penyusun sel tumbuhan sehingga merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman karena memiliki peran dalam pembentukan klorofil, pertumbuhan batang, cabang dan daun, sehingga memiliki peran besar dalam proses fotosintesis (Soilueang et al., 2023). Nitrogen memiliki peran penting dalam mendukung produksi tebu karena fungsinya dalam pembentukan klorofil, organ daun, batang, anakan dan akar, serta berbagai enzim (Iqbal et al., 2023).

Fosfor (P) berperan membentuk sistem perakaran yang baik, pematangan buah, dan memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah. Unsur hara inilah yang nantinya akan diserap oleh tanaman kopi dan diangkut ke daun untuk dilakukan fotosintesis dan menghasilkan ATP untuk pertumbuhan vegetatif tanaman kopi itu sendiri. Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan hasil optimum. Unsur hara P merupakan komponen enzim dan protein,

ATP, RNA, dan DNA, serta mempunyai fungsi penting dalam proses fotosintesis dan transfer energi. Tidak ada unsur hara lain yang dapat menggantikan fungsi P pada tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan P yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Defisiensi P dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil (Reis Jr et al., 2023) Fosfor (P) adalah elemen penting untuk kesehatan dan pertumbuhan tanaman. P merupakan konstituen penting dalam DNA, RNA, ATP, dan sistem fotosintesis dan mengkatalisis sejumlah proses biokimia pada tumbuhan (Mualif & Kusumawati, 2021).

Kalium berfungsi dalam hal penyerapan air oleh tanaman, pembukaan stomata, menjaga tekanan turgor sel serta translokasi gula. Kalium juga dapat mempertahankan tekanan turgor sel dan kandungan air dalam tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta memperbaiki hasil dan kualitas hasil tanaman (Yosephine et al., 2020). Kalium berperan penting sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, yaitu untuk sintesis protein dan karbohidrat serta meningkatkan translokasi fotosintat transportasi ke seluruh bagian tanaman (Hifnalisa et al., 2024). Tabel 7 menunjukkan kandungan K tanah di bawah kedua naungan memiliki nilai yang sama.

4. Simpulan

Penanaman tanaman kopi dibawah pohon naungan yang berbeda menunjukkan hasil yang beragam. Suhu dan kelembaban udara di bawah penaung sengon dan mahoni tidak menunjukkan beda nyata, tetapi intensitas cahaya menunjukkan nilai lebih tinggi dan beda nyata dibawah tanaman sengon. Tanaman kopi yang ditanam dibawah penaung tanaman sengon memiliki tinggi tanaman dan diameter batang tidak berbedanya dibandingkan dengan kopi dibawah penaung mahoni, tetapi jumlah cabang primer dan sekunder tanaman kopi serta jumlah seresah dibawah naungan sengon lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan kopi dibawah penaung mahoni. Kandungan N dan C seresah daun sengon, serta kandungan hara N dan P tanah dibawah tegakan naungan sengon lebih tinggi dibandingkan dibawah naungan mahoni. Tanaman sengon merupakan tanaman yang paling baik sebagai naungan tanaman kopi di daerah Cangkringan, Yogyakarta.

5. Referensi

- Angka, A. W., & Dewi, S. (2021). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Kopi Robusta Di Desa Kurrak Kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar. *Media Agribisnis*, 5(2), 133–139. <https://doi.org/10.35326/agribisnis.v5i2.1594>
- Evizal, R., & Erry Prasmatiwi, F. (2021). Nutrient Deficiency Induces Branch and Shoot Dieback in Robusta Coffee. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1012(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1012/1/012073>
- Harum, S. (2022). Analisis Produksi Kopi Di Indonesia Tahun 2015-2020 Menggunakan Metode Cobb-Douglass. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(2), 102–109. <https://stiemmamuju.ejournal.id/GJIEP/article/view/107>
- Hifnalisa, H., Jufri, Y., Rizka, F., & Rosmaiti, R. (2024). Improving productivity of arabica coffee genotype G1 through potassium fertilization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1356(1), 5–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1356/1/012019>
- Iqbal, M. B. N., Same, M., & Hartono, J. S. S. (2023). Pengaruh Klon Kopi dan Dosis Urea pada Pertumbuhan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) di Kebun Entres. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 11(1), 15–26. <https://doi.org/10.25181/jaip.v11i1.2578>
- Khayati, N., Wachjar, A., & Sudarsono, . (2020). Pengelolaan Pemangkasan Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Kebun Kalisat Jampit, PT Perkebunan Nusantara XII (Persero), Bondowoso, Jawa

- Timur. *Buletin Agrohorti*, 7(3), 295–301. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i3.30531>
- Mualif, M. Sujai, & Kusumawati, A. (2021). *JPP (Jurnal Pengelolaan Perkebunan)*. 2(2), 66–72.
- Novita., P., Coffea, R., Di, C., Argopuro, P., & Bondowoso, K. (2021). *Analisis Potensi Simpanan Karbon Agroforestri Carbon Stock Potential Analysis of Robusta Coffee Agroforestry in Argopuro Mountains, Bondowoso*. 15(C), 165–175.
- Octavia, D., Murniati, Suharti, S., Hani, A., Mindawati, N., Suratman, Swestiani, D., Junaedi, A., Undaharta, N. K. E., Santosa, P. B., Wahyuningtyas, R. S., & Faubiany, V. (2023). Smart agroforestry for sustaining soil fertility and community livelihood. *Forest Science and Technology*, 19(4), 315–328. <https://doi.org/10.1080/21580103.2023.2269970>
- Padjung, R., Ala, A., Allo, A. M. T., Musa, Y., Bahrin, A. H., & Rafiuddin. (2021). Growth and production of Toraja Arabica coffee on different types of planting management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 807(4). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/4/042054>
- Prasmatiwi, F. E., Irham, Suryantini, A., & Jamhari. (2010). Analisis Keberlanjutan Usahatani Kopi di Kawasan Hutan Kabupaten Lampung Barat dengan Pendekatan Nilai Ekonomi Lingkungan Sustainability Analysis of Coffee Farming in Protected Forest of West Lampung Based on Environmental Economic Value. *Pelita Perkebunan*, 26(1), 57–69.
- Reis Jr, R. dos A., Pazzetti, G., & Guelfi, D. R. (2023). Enhanced Efficiency Phosphorus Fertilizer Impact on Physiological Characteristics of Coffee Seedlings. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 14(12), 492–504. <https://doi.org/10.4236/abb.2023.1412034>
- Rizki, D., Wijonarko, B. R., & Purwanto, P. (2020). Karakter Agronomis dan Fisiologis Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) pada Dataran Tinggi di Kecamatan Pejawaran Kab. Banjarnegara. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.37577/composite.v2i1.168>
- Rokhmah, D. N., Dani, D., Sakiroh, S., Pranowo, D., & Sasmita, K. D. (2023). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi liberika (*Coffea liberica*) belum menghasilkan pada beberapa jenis pohon penanaung. *Jurnal AGRO*, 10(2), 231–241. <https://doi.org/10.15575/25202>
- Soilueang, P., Jaikrasen, K., Chromkaew, Y., Buachun, S., Yimyam, N., Sanjunthong, W., Kullachonphuri, S., Wicharuck, S., Mawan, N., & Khongdee, N. (2023). Dynamics of soil nitrogen availability following conversion of natural forests to various coffee cropping systems in northern Thailand. *Heliyon*, 9(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22988>
- Yosephine, I. O., Tistama, R., Adinugroho, P., & Dalimunthe, C. (2020). Penggunaan Mineral Kalium dan Silikon untuk Menekan Serangan Penyakit Gugur Daun pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* L.). *Agrium*, 22(3), 172–177. <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Zulkarnain, Z., Rahmaddiansyah, R., Alpian, R., & Bagio, B. (2020). Perbandingan Tingkat Produktivitas dan Pendapatan Petani Kopi Arabika yang Melakukan Teknik Pemangkasan Rutin dan yang Tidak di Kecamatan Bener Kelipah. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 5(1), 78. <https://doi.org/10.29103/ag.v5i1.3215>