

Efektivitas Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Kopi Gold Robusta

Effectiveness of Nitrogen Fertilizer on Growth and Chlorophyll Content in Gold Robusta Coffee

Oria Alit Farisi*, Distiana Wulanjari, Muhammad Ghuftron Rosyady, Muhammad Burhanuddin Irsyadi, Moh Alaika Nurul Hak

Program Studi Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi E-mail: oriafarisi@unej.ac.id

Diajukan: 02 Mei 2025 **Diterima:** 25 Agustus 2025 **Dipublikasi:** 29 Agustus 2025

ABSTRACT

Coffee is one of the important plantation commodities that plays a significant role in the Indonesian economy. Gold Robusta coffee is a potential genotype currently being developed in Jember, particularly by the University of Jember, as an alternative to the common practice of using seedling cuttings with unidentified genetic origins. This study aimed to determine the optimal nitrogen (urea) dosage containing 46% N and its growth response on immature (TBM) Gold Robusta coffee plants. The research was conducted at the Experimental Field in Darsono Village, Arjasa District, Jember Regency, from May to December 2024. The experimental design used a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, consisting of three levels of urea fertilizer doses, namely 15 g, 30 g, and 45 g/plant, each replicated nine times. Observed variables included plant height, number of leaves, stem diameter, number and length of productive branches, leaf area, and chlorophyll content. Data were analyzed using ANOVA, and significant differences were further tested with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that urea application significantly affected the growth of immature Gold Robusta coffee. A dose of 45 g/plant produced the best growth performance with an average plant height of 112.78 cm, 21.44 leaves, leaf area of 163.56 cm², and productive branch length of 47 cm. Therefore, urea application at 45 g/plant can be recommended as a fertilizer guideline during the immature phase of Gold Robusta coffee.

Keywords: Gold Robusta coffee, urea fertilizer, nitrogen, vegetative growth, immature phase

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan penting yang berperan dalam perekonomian Indonesia. Kopi Gold Robusta merupakan calon genotipe kopi yang sedang dikembangkan di Jember, khususnya oleh Universitas Jember, sebagai alternatif dari kebiasaan petani yang masih menggunakan bibit cabutan dengan asal-usul genetik tidak teridentifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk nitrogen (urea) dengan kandungan 46% N yang optimal serta respon pertumbuhannya pada tanaman belum menghasilkan (TBM) kopi Gold Robusta. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember pada bulan Mei–Desember 2024. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan tiga taraf dosis pupuk urea, yaitu 15 g, 30 g, dan 45 g/tanaman, yang diulang sebanyak sembilan kali. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah dan panjang cabang produktif, luas daun, serta kandungan klorofil. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea berpengaruh terhadap pertumbuhan TBM kopi Gold Robusta. Dosis 45 g/tanaman memberikan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman 112,78 cm, jumlah daun 21,44 helai, luas daun 163,56 cm², dan panjang cabang produktif 47 cm. Dengan demikian, aplikasi pupuk urea dosis 45 g/tanaman dapat direkomendasikan sebagai acuan pemupukan pada fase TBM kopi Gold Robusta.

Kata kunci: kopi Gold Robusta, pupuk urea, nitrogen, pertumbuhan vegetatif, TBM

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Komoditas ini diperkirakan menjadi sumber pendapatan utama bagi sedikitnya 1,84 juta keluarga, mayoritas di antaranya bermukim di kawasan pedesaan dan wilayah terpencil di Indonesia (Peraturan Menteri Pertanian, 2014). Pada periode 2020 hingga 2022, produksi kopi di Indonesia mengalami fluktuasi. Produksi kopi pada 2020–2021 meningkat sebesar 3,12%, namun pada 2022 kembali menurun sebesar 1,43% (BPS, 2023). Kelompok petani kopi di LMDH Argosantoso, Desa Curahpoh, Kecamatan Curahdami, Kabupaten Bondowoso, merupakan salah satu sentra penghasil kopi robusta, meskipun produktivitasnya masih tergolong rendah (Rosyady *et al.*, 2024).

Kopi Gold Robusta merupakan hasil eksplorasi persilangan alami yang ditemukan di kawasan Pegunungan Piramida, Bondowoso (Wijaya *et al.*, 2023). Pemanfaatan kopi ini berangkat dari kebiasaan petani yang umumnya menggunakan bibit cabutan dari tanaman kopi robusta dengan asal-usul genetik tidak teridentifikasi. Berdasarkan kajian lapang dan pengamatan petani kopi rakyat di LMDH Argosantoso, ditemukan jenis robusta unik yang memiliki karakter fisiologis berbeda, yaitu periode buah kuning yang lebih panjang dibandingkan fase buah merah. Karakteristik tersebut menjadi dasar penamaan varietas ini sebagai *Gold Robusta*. Hingga kini, belum tersedia kajian ilmiah mendalam mengenai asal-usul indukan, potensi produksi, periode panen, maupun kualitas cita rasa kopi ini. Diduga, Gold Robusta merupakan hasil persilangan alami antar tanaman robusta. Dengan keunikan tersebut, kopi ini berpotensi besar dikembangkan sebagai klon lokal unggulan di Desa Curahpoh, Kecamatan Curahdami, Kabupaten Bondowoso.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tiga genotipe terseleksi kopi Gold Robusta, yaitu KH7, KH4, dan KH5, memberikan respons terbaik terhadap aplikasi *Bacillus sp.* sebagai pupuk daun. Ketiga genotipe tersebut mendominasi hasil pada setiap variabel pengamatan (Makrifat, 2024).

Pada tahun ketiga dilakukan pemupukan tanaman kopi robusta untuk optimalisasi dalam penyerapan unsur hara dalam masa pertumbuhan vegetatif atau tanaman kategori belum menghasilkan (TBM). Pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, dan memperbaiki kesuburan tanah. Unsur hara makro yang diaplikasikan pada tanaman melalui pemupukan umumnya adalah nitrogen. Nitrogen memiliki peran dalam fase vegetatif tanaman, diantaranya adalah pembelahan dan pemanjangan sel (Wulanjari & Wijaya, 2022). Selain itu, nitrogen berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Colodetti *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2023).

Hingga saat ini, informasi mengenai budidaya kopi Gold Robusta masih terbatas karena tanaman ini masih dalam tahap pengembangan dan berada pada fase tanaman belum menghasilkan (TBM). Penelitian Makrifat (2024) menunjukkan bahwa aplikasi *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* berpengaruh terhadap jumlah daun dan kandungan klorofil bibit kopi Gold Robusta setelah dipindah tanam. Sementara itu, Wulanjari & Wijaya (2022) melaporkan bahwa pemberian pupuk nitrogen pada bibit kopi arabika pasca pindah tanam belum berhasil akibat bibit yang belum beradaptasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada tanaman kopi Gold Robusta yang telah beradaptasi di lahan pasca pindah tanam, dengan pemberian nitrogen secara *top dressing*. Diharapkan, aplikasi ini dapat menghasilkan pertumbuhan TBM yang lebih kuat dan berkualitas, sekaligus menjadi

dasar pengembangan petunjuk budidaya kopi Gold Robusta. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis nitrogen yang tepat serta mengevaluasi respons pertumbuhan TBM kopi Gold Robusta, menggunakan genotipe KH7 yang merupakan salah satu dari tiga genotipe terseleksi Klon Harapan (KH7, KH4, dan KH5).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Desember 2024 di Kebun Percobaan Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, pada ketinggian ± 352 mdpl. Alat yang digunakan meliputi cangkul, sabit, penggaris, jangka sorong, klorofil meter (SPAD), dan kamera. Bahan penelitian terdiri atas tanaman kopi Gold Robusta berumur 16 bulan, pupuk urea (N 46%), serta kertas label.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor Tunggal dengan perlakuan dosis pupuk nitrogen (urea) yang terdiri dari 3 aras yaitu: 15 gram/tanaman (N1), 30 gram/tanaman (N2), 45 gram/tanaman (N3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 9 kali.

Unit percobaan yang digunakan adalah tanaman kopi Gold Robusta pasca pindah tanam berumur 16 bulan di lapangan. Aplikasi pupuk urea dilakukan dengan metode *top dressing* secara melingkar pada jarak 30–50 cm dari batang, dengan kedalaman lubang 5–10 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah. Pemupukan dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pada awal penelitian dan satu bulan setelahnya. Pengamatan dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif selama 12 minggu.

Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi Tinggi tanaman, diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh menggunakan penggaris. Jumlah daun, dihitung berdasarkan jumlah daun yang telah membuka sempurna. Diameter batang, diukur menggunakan jangka sorong pada posisi 10 cm di atas permukaan tanah. Jumlah cabang produktif, dihitung dari jumlah cabang yang muncul pada batang tanaman. Panjang cabang produktif, diukur dari

pangkal hingga titik tumbuh cabang menggunakan penggaris. Luas daun, diukur dengan leaf area meter pada daun dewasa yang telah memiliki warna dan bentuk stabil. Kandungan klorofil, diamati secara non-destruktif menggunakan SPAD chlorophyll meter pada daun nomor 3 dan 4 dari pucuk. Seluruh variabel pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai dari awal perlakuan hingga minggu ke-12.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman kopi *Gold Robusta*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, dan panjang cabang produktif. Pada jumlah cabang produktif berpengaruh tidak nyata pada aplikasi pupuk nitrogen TBM kopi *Gold Robusta*.

Tabel 1 diketahui bahwa aplikasi pupuk nitrogen dengan urea 15 gram diperoleh tinggi tanaman tertinggi yaitu 113,33 cm dan diameter batang 3,56 mm. Sementara aplikasi pupuk nitrogen 45 gram diperoleh tinggi tanaman 112,33 cm. Selain itu, jumlah daun tertinggi diperoleh dari pemberian pupuk nitrogen 45 gram diperoleh 21,44 helai. Perlakuan pupuk nitrogen 45 gram memperoleh luas daun 163,56 cm² dan panjang cabang produktif terpanjang 47 cm. Akan tetapi, perlakuan tersebut pada diameter batang kopi terendah hanya 2,67 mm. Diameter batang tertinggi (4 mm) diperoleh pada pemberian pupuk nitrogen 30 gram.

Aplikasi pupuk urea dengan dosis 15 g/tanaman, 30 g/tanaman, dan 45 g/tanaman masing-masing setara dengan 6,9 g, 13,8 g, dan 20,7 g nitrogen. Menurut Sarif *et al.* (2015), unsur hara nitrogen dalam urea berperan penting pada pertumbuhan vegetatif tanaman.

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan TBM kopi *Gold Robusta*

Parameter	Perlakuan		
	15 g	30 g	45 g
Tinggi Tanaman (cm)	113,33a	99,67b	112,78a
Jumlah Daun (Helai)	16,00b	16,44b	21,44a
Diameter Batang (mm)	3,56ab	4,00a	2,67b
Luas Daun (cm ²)	156,44ab	147,67b	163,56a
Jumlah Cabang Produktif	10,22a	9,44a	9,78a
Panjang Cabang Produktif (cm)	42,00b	44,33b	47,00a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95%.

Kandungan nitrogen yang tinggi dapat meningkatkan kehijauan daun, mempercepat pertumbuhan, serta menambah kandungan protein yang mendukung pemanjangan cabang. Mindari *et al.* (2018) menambahkan bahwa nitrogen berperan sebagai penyusun protein dan asam nukleat, dalam bentuk senyawa NH_4^+ dan NO_3^- yang diserap tanaman. Selanjutnya, Wijayanti (2019) melaporkan bahwa nitrogen mampu meningkatkan pembelahan sel meristem apikal sehingga memicu pertumbuhan pada fase vegetatif.

Daun berperan penting sebagai dapur karbohidrat tanaman. Daun bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman melalui proses fotosintesis dengan perubahan dan penyerapan energi cahaya (Prastuti & Wiraguna, 2024; Rai, 2018). Unsur nitrogen menjadi faktor pembatas utama pada pertumbuhan juga perkembangan tanaman (Lakitan, 2018). Selain itu, nitrogen juga berperan dalam memperbaiki sel lebih efisien yang mendukung organogenesis tanaman seperti pertambahan jumlah serta lebar daun (Syofiani & Oktabrina, 2018).

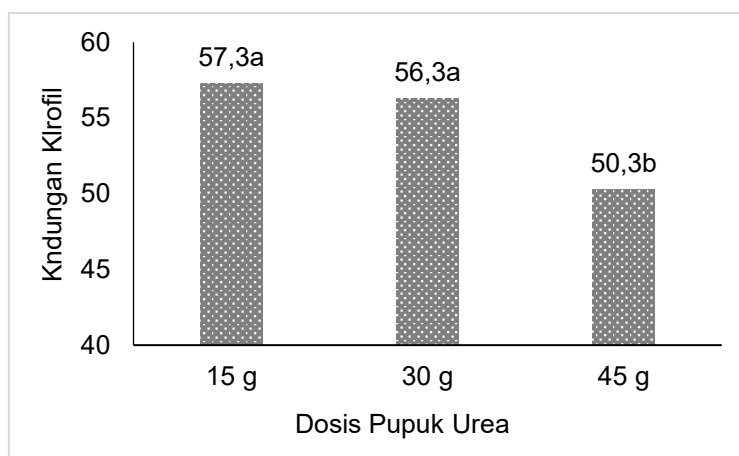
Percabangan tanaman terbagi menjadi cabang produktif dan tidak produktif. Cabang produktif merupakan cabang yang menghasilkan buah kopi pada cabang plagiotrop, sementara cabang tidak produktif merupakan cabang tua atau tunas air yang pertumbuhannya tidak sesuai. Pemangkasan cabang tanaman non-produktif bertujuan mendapatkan keseimbangan bentuk kerangka tanaman (Mariya dkk., 2024; Subantoro & Aziz, 2019). Kondisi tanaman pasca pindah tanam di lahan memiliki adaptasi lebih baik dibanding dengan tanaman dalam polybag. Wulanjari dan Wijaya (2022) melaporkan bahwa pemberian pupuk nitrogen pada tanaman yang baru 4 minggu pindah tanam memberikan efek negatif terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Iqbal *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemupukan urea dengan dosis 20 g/tanaman efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang pada tanaman kopi robusta umur 9 bulan. Sianturi (2022) melaporkan bahwa aplikasi urea dosis 15 g/tanaman berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun pada bibit kopi arabika umur 10 minggu setelah pindah tanam. Selanjutnya, Colodetti *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian nitrogen 0,625 g/kg menghasilkan pertumbuhan terbaik pada bibit kopi robusta genotipe 67 umur 3 bulan, dengan tinggi tanaman 33,68 cm, diameter batang 5,61 mm, dan jumlah daun 34,66 helai.

Kandungan klorofil daun kopi *Gold Robusta*

Berdasarkan hasil analisis (Gambar 1) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk nitrogen berpengaruh signifikan pada kandungan klorofil daun kopi *Gold Robusta*. Aplikasi pupuk nitrogen 15 gram diperoleh kandungan klorofil 57,3 unit SPAD yang tidak berbeda nyata dengan 30 gram sebanyak 56,3 unit SPAD. Sementara kandungan klorofil terendah diperoleh 50,3 unit SPAD pada perlakuan dosis pupuk nitrogen 45 gram.

Penurunan kandungan klorofil pada dosis pupuk nitrogen tinggi ditandai dengan daun berwarna kekuningan. Utomo *et al.* (2018) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara makro esensial penting seperti hormon pengatur tumbuh, enzim, klorofil, dan asam amino untuk menyusun berbagai konstituen dalam sel tanaman. Klorofil terbentuk dari unsur nitrogen dan magnesium yang terserap oleh tanaman. Klorofil daun menjadi komponen penting dalam pertumbuhan tanaman melalui proses penangkapan energi cahaya matahari.

menjadi energi biokimia untuk fotosintesis dan hasilnya digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Fahl *et al.*, 1994; Suharno *et al.*, 2007; Tobing *et al.*, 2019).



Gambar 1. Pengaruh dosis pupuk nitrogen terhadap kandungan klorofil daun kopi *Gold Robusta*. Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% dimanfaatkan tanaman untuk mendukung pembentukan klorofil.

Pemberian dosis pupuk urea berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil daun kopi Gold Robusta. Kandungan klorofil tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 15 g/tanaman (57,3 SPAD), yang tidak berbeda nyata dengan dosis 30 g/tanaman (56,3 SPAD). Sementara itu, dosis 45 g/tanaman menghasilkan kandungan klorofil terendah, yaitu 50,3 SPAD, dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan 15 g maupun 30 g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea pada dosis rendah hingga sedang (15–30 g/tanaman) mampu meningkatkan kandungan klorofil daun, sedangkan pada dosis tinggi (45 g/tanaman) kandungan klorofil justru menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman kopi Gold Robusta memiliki tingkat kebutuhan nitrogen yang optimal pada kisaran tersebut.

Menurut Mulyanto *et al.* (2018), kelebihan nitrogen dapat menghambat perkembangan fisiologis tanaman karena penyerapan hara tidak seimbang. Hal ini sejalan dengan penelitian Souza *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa aplikasi urea dosis tinggi dapat meningkatkan kehilangan nitrogen melalui volatilisasi N-NH₃, sehingga efisiensi serapan nitrogen oleh tanaman menurun. Akibatnya, meskipun pupuk yang diberikan lebih banyak, tidak seluruh nitrogen dapat

Temuan ini juga diperkuat oleh Faadhilah *et al.* (2021), yang melaporkan bahwa dosis urea rendah (1,5 g/tanaman)

mampu meningkatkan kadar klorofil daun pada bibit kopi arabika lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan. Dengan demikian, pada tanaman kopi Gold Robusta fase TBM, pemberian pupuk urea dosis 15–30 g/tanaman sudah cukup efektif dalam mendukung pembentukan klorofil yang berperan penting pada aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis 15–30 g/tanaman efektif meningkatkan kandungan klorofil pada tanaman kopi Gold Robusta fase TBM. Oleh karena itu, dosis tersebut dapat direkomendasikan sebagai acuan pemupukan awal di lapangan. Pemberian dosis lebih tinggi (45 g/tanaman) tidak hanya kurang efisien, tetapi juga berpotensi menurunkan kandungan klorofil akibat penyerapan nitrogen yang tidak optimal dan potensi kehilangan hara melalui volatilisasi. Dengan penggunaan dosis optimal, diharapkan pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih baik, efisiensi pemupukan meningkat, serta biaya produksi petani dapat ditekan.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan TBM kopi *Gold Robusta*. Perlakuan dosis pupuk nitrogen 45 g/tanaman efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan rerata tinggi tanaman 112,78 cm, jumlah daun 21,44 helai, luas daun 163,56 cm², dan panjang cabang produktif 47 cm. Aplikasi pemupukan ini dapat menjadi informasi dasar dalam budidaya kopi *Gold Robusta*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Jember yang telah memberikan Hibah Riset KeRis-DiMas Nomor 7554/UN25/KP/2024. Terima kasih kepada mahasiswa yang telah membantu proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Kopi Indonesia 2022. Buku Katalog/Catalogue: 5504006. Volume 7.
- Colodetti, T. V., Rodrigues, W. N., Martins, L. D., Brinate, S. V. B., Tomaz, M. A., & do Amaral, J. F. T. (2015). Nitrogen availability modulating the growth of improved genotypes of *Coffea canephora*. *African Journal of Agricultural Research*, 10(32), 3150-3156. <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.9692>.
- Faadhilah, S., Wiraatmaja, I. W., & Astawa, I. N. G. (2021). Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap Berbagai Jenis Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 10 (4): 578-595.
- Fahl, J. I., Carelli, M. L. C., Vega, J., & Magalhães, A. C. (1994). Nitrogen and irradiance levels affecting net photosynthesis and growth of young coffee plants (*Coffea arabica* L.). *Journal of Horticultural Science*, 69(1), 161–169.
- <https://doi.org/10.1080/14620316.1994.11515262>
- 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>
- Lakitan, B. 2018. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Depok. Rajawali Pers.
- Makrifat, P. 2024. Pengaruh Aplikasi *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* Terhadap Pertumbuhan Beberapa Klon Harapan Kopi *Gold Robusta* (Gr) Pasca Pindah Tanam. Skripsi. Universitas Jember. Jember. Indonesia.
- Mariya, Abdillah, A. J., Purba, E. Y. R., Kumalasari, F., Roziqin, M, M, K., Irsyadi, M. B. 2024. Urgensi Pemangkasan Pada Budidaya Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Curahpoh, Curahdami, Bondowoso. Pros. Sem. Nas. Pet UNEJ. 1.
- Mindari, W., B. W. Widjajani, dan R. Priyadarsini. 2018. Kesuburan Tanah Dan Pupuk. Edisi 1. Gosyen Publishing.
- Mulyanto, F. D., Nur E. S., Sudiarso. 2018. Respon Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Pada berbagai Aplikasi Pupuk dan Kompos Azolla. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2018; 6(5): 719-800.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2014. Nomor 49/Permentan/OT.140/4/2014 Pedoman Teknis Budidaya Kopi Yang Baik (*Good Agriculture Practices /Gap On Coffee*). Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta
- Prastuti, A. K. dan Wiraguna, E. 2024. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Agrovital*. 9(2): 119-122

- Rai, I. N. 2018. Dasar-Dasar Agronomi. Percetakan Pelawa Sari.
- Rosyady, M. G., Wulanjari, D., Farisi, O. A., Irsyadi, M. B., & Wijaya, K. A. (2024). Good Agriculture Practices (GAP) Tanaman Kopi Menghasilkan Tahun 1 dan 2. Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi, 4(2), 96-101.
- Sarif, P., A. Hamid, dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. Jurnal Agrotekbis, Vol 3, Hal 585–591.
- Sianturi, P. N. (2022). Pengaruh Pupuk Urea Dan Genotipe Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). Skripsi. Universitas HKBP Nommensen. Medan
- Souza, T. L. D., de Oliveira, D. P., Santos, C. F., Reis, T. H. P., Cabral, J. P. C., Resende, É. R. D. S., Fernandes, T. J., Souza, T. R. D., Builes, V. R., & Guelfi, D. 2023. *Nitrogen fertilizer technologies: Opportunities to improve nutrient use efficiency towards sustainable coffee production systems. Agriculture, Ecosystems & Environment*, 345, 108317.
- Subantoro, R., M.A. Aziz. 2019. Teknik pemangkasan tanaman kopi (*Coffea sp*) Jurnal Mediagro. 15(1):52-65. <https://doi.org/10.31942/md.v15i01.3070>.
- Suharno, Imam W., Setiabudi, Nelly L., Soekisman T. 2007. Efisiensi Penggunaan Nitro- gen pada Tipe Vegetasi yang Berbeda di Stasiun Penelitian Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. Jurnal Biodiversitas. 2007; 8(4): 287-294.
- Syofiani, R. dan Oktabrina, G. 2018. Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N, P, K dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. Prosiding Semnastan, 198-103.
- Tobing, E. M. L., Rosniawaty, S., & Soleh, M. A. 2019. Pengaruh Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma cacao* L.) belum Menghasilkan Klon Sulawesi 1. *Agrikultura*, 30(2), 46-52.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, Dkk. 2018. "Ilmu Tanah" Edisi 1. Prenadamedia Grup.
- Wijaya, K. A., Rosyady M.G., Wulanjari D., Farisi O. A. 2023. Pendampingan Good Agriculture Practices (GAP) Tanaman Kopi Belum Menghasilkan Tahun 2 dan Menghasilkan Tahun 1 dalam Optimalisasi Terbentuknya Desa Sentral Kopi. Literasi. 3(1): 408-413.
- Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., dan Haryanti, S. 2019. Pengaruh masa inkubasi pupuk dari cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Buletin Anatomi dan Fisiologi. 4(1): 21-28.
- Wulanjari, D. dan Wijaya, K. A. 2022. Optimasi Dosis N Pada Bibit Kopi Arabika Varietas Komasti Pasca Pindah Tanam. *Jurnal Biosense*, 5(01), 120-127. <https://doi.org/10.36526/biosense.v5i01.1979>