



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2026
Pertanian Masa Depan Indonesia 2045 : Transformasi Teknologi, Ketahanan Pangan dan Adaptasi terhadap Tantangan Global
3 Juni 2026

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN:2964-0172
DOI:

Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Klon BP 534 terhadap Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Industri Tahu

*Growth Response of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Seedlings (Clone BP 534) to the Application of Liquid Organic Fertilizer Derived from Tofu Industry Waste*

Author(s): Mohammad, Dian Hartatie *, Descha Giantri Cahyaningrum , Ni Nengah Putri Adnyani

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Corresponding author: dian_hartatie@polije.ac.id

ABSTRAK

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan komoditas perkebunan bernilai ekonomis tinggi yang memerlukan ketersediaan bibit unggul berkualitas, khususnya klon BP 534. Pemanfaatan limbah industri tahu sebagai pupuk organik cair (POC) menjadi alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk organik cair limbah industri tahu terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta klon BP 534. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober di lahan Politeknik Negeri Jember menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu P0 (kontrol), P1 (25%), P2 (50%), P3 (75%), dan P4 (100%). Hasil analisis menunjukkan bahwa POC limbah tahu mengandung unsur hara N sebesar 0,0560%, P sebesar 0,0243%, K sebesar 0,0023%, dengan pH 3. Pemberian POC berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta. Pada umur 90 HST, perlakuan P2 (50%) menunjukkan pertumbuhan terbaik dengan tinggi tanaman mencapai ± 37 cm, diameter batang $\pm 4,7$ mm, dan jumlah daun ± 16 helai, lebih tinggi dibandingkan kontrol (P0) yang masing-masing hanya mencapai ± 31 cm, $\pm 4,4$ mm, dan $\pm 14-15$ helai. Parameter berat kering bibit menunjukkan peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi POC, yaitu P0 (6,68 g), P1 (6,91 g), P2 (7,26 g), P3 (9,05 g), dan P4 (10,32 g). Dengan demikian, aplikasi pupuk organik cair limbah industri tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta, dengan konsentrasi 50% (P2) sebagai perlakuan terbaik berdasarkan parameter pertumbuhan vegetatif.

Kata Kunci:

Kopi robusta
Limbah Tahu;
Pembibitan;
Pertumbuhan;
Pupuk Organik Cair

Keywords:

Branch
Cuttings;
Natural Plant
Growth
Regulator;
Robusta coffee;

ABSTRACT

*Robusta coffee (*Coffea canephora*) is a plantation commodity with high economic value that requires the availability of high-quality superior seedlings, particularly the BP 534 clone. The utilization of tofu industrial waste as liquid organic fertilizer (LOF) is a potential alternative to improve seedling growth through enhancement of the physical, chemical, and biological properties of the growing media. This study aimed to determine the effect of tofu wastewater-based liquid organic fertilizer application on the growth of robusta coffee seedlings of BP 534 clone. The research was conducted from August to October at the experimental field of Politeknik Negeri Jember using a non-factorial*





AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2026
Pertanian Masa Depan Indonesia 2045 : Transformasi Teknologi, Ketahanan Pangan dan Adaptasi terhadap Tantangan Global
3 Juni 2026

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN:2964-0172
DOI:

Shallot Extract Randomized Block Design (RBD) with five treatments and five replications, namely P0 (control), P1 (25%), P2 (50%), P3 (75%), and P4 (100%). The analysis showed that the liquid organic fertilizer contained 0.0560% N, 0.0243% P, 0.0023% K, with a pH of 3. The application of LOF affected the growth of robusta coffee seedlings. At 90 days after planting, the P2 treatment (50%) resulted in the best growth performance with plant height of approximately 37 cm, stem diameter of 4.7 mm, and leaf number of 16 leaves, which were higher than the control (P0) with 31 cm, 4.4 mm, and 14–15 leaves, respectively. The dry weight parameter showed an increasing trend with higher LOF concentrations, namely P0 (6.68 g), P1 (6.91 g), P2 (7.26 g), P3 (9.05 g), and P4 (10.32 g). In conclusion, the application of tofu wastewater-based liquid organic fertilizer significantly influenced the growth of robusta coffee seedlings, with the 50% concentration identified as the optimal treatment for vegetative growth.

PENDAHULUAN

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) merupakan komoditas perkebunan penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta berperan dalam meningkatkan pendapatan petani dan devisa negara. Ketersediaan bibit yang berkualitas menjadi faktor utama dalam mendukung produktivitas tanaman kopi, karena bibit yang baik akan menentukan pertumbuhan awal, ketahanan terhadap lingkungan, serta potensi hasil di masa produksi (Pratama *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pengelolaan pembibitan yang tepat, termasuk pemupukan, menjadi aspek penting dalam budidaya kopi.

Pemupukan berperan dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif, terutama pada fase pembibitan yang sangat peka terhadap ketersediaan nutrisi. Salah satu alternatif yang semakin banyak dikembangkan adalah penggunaan pupuk organik cair (POC), karena bersifat ramah lingkungan, mudah diaplikasikan, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Iskandar *et al.*, 2024).

POC juga dapat dibuat dari berbagai limbah organik, salah satunya limbah cair industri tahu. Limbah tahu diketahui mengandung unsur hara makro

seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta bahan organik yang berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman (Aarden, 2020). Selain itu, pemanfaatan limbah tahu sebagai pupuk organik cair juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah secara langsung.

Namun demikian, efektivitas POC sangat dipengaruhi oleh konsentrasi, metode aplikasi, serta ketersediaan unsur hara dalam bentuk yang dapat diserap tanaman (Fauzi *et al.*, 2022). Pada beberapa kondisi, unsur hara dalam POC belum sepenuhnya tersedia secara cepat karena masih memerlukan proses dekomposisi dan mineralisasi (Hidayat *et al.*, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respons pertumbuhan bibit kopi Robusta terhadap aplikasi pupuk organik cair limbah industri tahu pada berbagai konsentrasi

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan percobaan dengan lima perlakuan konsentrasi POC

limbah tahu: P0 (0%), P1 (25%), P2 (50%), P3 (75%), dan P4 (100%).

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun berat basah dan berat kering tanaman. Berat basah dan berat kering akar. Pengamatan dilakukan pada umur 1, 30, 60, dan 90 HST. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai respons pertumbuhan bibit kopi

Robusta terhadap aplikasi pupuk organik cair (POC) limbah industri tahu, diperoleh bahwa seluruh parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, serta berat basah dan berat kering tanaman maupun akar, menunjukkan nilai F hitung yang lebih kecil dibandingkan F tabel pada taraf 5% maupun 1%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap pertumbuhan bibit kopi Robusta klon BP 534. Seperti pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Sidik Ragam Parameter Pengamatan Pertumbuhan Setek Tunas Ortotrop Kakao Klon Sulawesi 01

Parameter	Umur (HST)	F-Hitung			F-Tabel		KK (%)
		M	B	MxB	5%	1%	
Diameter Tunas (cm)	120	2.6ns	0.03ns	0.89ns			24%
Volume Akar (ml)	120	4.69ns	0.04ns	2.5ns	MxB = 3.26	MxB = 5.41	36%
Persentase Setek Hidup (%)	120	8.96*	0.04ns	0.98ns			11%

Keterangan: (HST) = Hari Setelah Tanam; (M) = Media Tanam; (B) = Ekstrak Bawang Merah; (MxB) = Kombinasi Media Tanam dan Ekstrak Bawang Merah; KK = Koefisien Keragaman; (ns) = Berbeda tidak nyata (non-signifikansi); * = Berbeda nyata taraf 5%.

Tinggi Bibit

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan bibit kopi robusta, pada tinggi bibit. Perlakuan M2B2 (Pasir + Top soil (1:1)) + Ekstrak bawang merah 100%, menghasilkan nilai rerata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan rerata diameter batang tunas 1.78 mm. Hasil yang berpengaruh tidak nyata ini diduga karena kurangnya kandungan unsur hara pada perlakuan media tanam. Pada media M3 dengan penambahan kompos yang teknik sterilisasinya dengan menggunakan steam berdampak pada ketersediaan mikroorganisme dalam kompos yang dapat memecah unsur hara. Terbatasnya unsur

hara dapat membatasi pertumbuhan tanaman, sementara tanaman juga memerlukan nutrisi yang cukup untuk dapat berkembang secara normal (Putra, 2019).

Selain itu, perbedaan yang tidak signifikan ini juga diduga karena terdapat kemungkinan bahwa konsentrasi ZPT ekstrak bawang merah yang ditambahkan tidak cukup atau terlalu tinggi, menyebabkan pertumbuhan stek pada diameter batang tunas menjadi terhambat. Keberhasilan penambahan hormon dalam pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi yang diberikan, Jika konsentrasinya tepat maka akan menghasilkan perakaran yang baik dalam waktu yang relatif singkat, sementara jika

konsentrasinya tidak tepat, pertumbuhan tanaman akan terhambat (Kusumo, 1984 dalam Febriandy dkk., 2021). Mustiadi dkk., (2023) juga menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh yang diberikan harus sesuai dengan konsentrasi yang tepat, karena jika diberikan terlalu banyak, dapat mengganggu proses fisiologis setek, sedangkan jika diberikan dalam jumlah yang sedikit, maka efeknya tidak akan signifikan. Berdasarkan data rata-rata, tinggi tanaman meningkat seiring bertambahnya umur tanaman, yaitu dari kisaran 20,48–22,19 cm pada 1 HST menjadi 31,24–36,8 cm pada 90 HST. Perlakuan P2 (50%) menunjukkan nilai tertinggi pada akhir pengamatan, diikuti oleh P1 dan P3. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman berlangsung normal. Namun demikian, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor internal tanaman dan kondisi lingkungan dibandingkan perlakuan pupuk.

Faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman (Puspita *et al.*, 2021). Selain itu, pada fase awal pertumbuhan, tanaman masih memanfaatkan cadangan makanan dalam jaringan, sehingga pengaruh pupuk belum terlihat secara nyata.

Diameter Batang

Parameter ini diambil sebagai indikator pertumbuhan vegetatif dan tingkat kesehatan bibit. Diameter batang mencerminkan kemampuan bibit dalam menopang tajuk serta menunjukkan perkembangan jaringan yang berperan dalam penyaluran air dan unsur hara. Selain itu pengukuran diameter batang digunakan untuk menilai respon bibit kopi terhadap perlakuan yang diberikan.

Diameter batang mengalami peningkatan dari kisaran 3,24–3,53 cm pada 1 HST menjadi 4,45–4,68 cm pada 90 HST. Perlakuan P2 menunjukkan nilai tertinggi pada akhir pengamatan, diikuti oleh P3 dan P1. Meskipun terdapat perbedaan secara deskriptif, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas kambium yang berperan dalam pembesaran batang belum dipengaruhi secara signifikan oleh pemberian POC limbah tahu.

Pertumbuhan diameter batang sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara dan kondisi fisiologis tanaman. Apabila unsur hara belum tersedia dalam bentuk yang mudah diserap, maka respons tanaman terhadap perlakuan menjadi terbatas.

Jumlah Daun

Parameter jumlah daun diperlukan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi. Jumlah daun meningkat dari kisaran 11,04–11,84 helai pada 1 HST menjadi 12,64–14,76 helai pada 90 HST. Perlakuan P1 dan P2 menunjukkan jumlah daun tertinggi pada akhir pengamatan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan daun lebih dipengaruhi oleh faktor fisiologis tanaman serta ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan daun dan klorofil yang mendukung proses fotosintesis (Karmaita *et al.*, 2022). Namun, jika ketersediaannya belum optimal, maka peningkatan jumlah daun tidak terjadi secara signifikan.

Berat Basah/Kering Bibit dan Akar

Parameter Berat Basah Kering Bibit dan akar pada pengamatan 90 HST. Berat basah dan berat kering tanaman serta

akar menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan pada perlakuan dengan konsentrasi POC lebih tinggi, terutama pada P4. Berat kering tanaman tertinggi terdapat pada P4 (1,05 g) dan berat kering akar (0,48 g).

Meskipun demikian, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa akumulasi biomassa tanaman belum dipengaruhi secara nyata oleh pemberian POC limbah tahu.

Berat kering mencerminkan hasil fotosintesis yang terakumulasi dalam jaringan tanaman, sedangkan pertumbuhan akar berkaitan dengan kemampuan penyerapan air dan unsur hara. Proses ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman. Menurut Hidayat *et al.* (2023), efektivitas pupuk organik cair sangat dipengaruhi oleh proses dekomposisi dan mineralisasi yang menentukan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah industri tahu pada berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi Robusta (*Coffea canephora*) klon BP 534 pada seluruh parameter yang diamati, meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, serta berat basah dan berat kering tanaman maupun akar. Meskipun demikian, secara deskriptif terdapat kecenderungan peningkatan pertumbuhan pada beberapa perlakuan, terutama pada konsentrasi 50% (P2) dan 100% (P4). Hal ini menunjukkan bahwa POC limbah tahu memiliki potensi sebagai sumber hara organik, namun efektivitasnya belum optimal dalam kondisi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aarden, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 5(2), 45–52. <https://e-journal.uajy.ac.id/22287/>
- Adar,. 2017. Studi Kasus dalam Penelitian Kualitatif: Konsep dan Prosedurnya. 11(1), 92–105.
- Afifah, D. N., & Indah, N. K. 2023. Penanda Karakter dan Hubungan Kekerabatan Kultivar Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Di Jember Berdasarkan Karakter Morfologi. *Lenterabio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1), 90–101.
- Bps-Statistics. 2024. *Statistik Kopi Indonesia*. 8.
- Dewi, D. M., D. Hartatie, S. Supriyadi, I. Harlianingtyas, dan D. G. Cahyaningrum. 2022. Aplikasi Kompos Limbah Kulit Kopi Terhadap Bibit Kopi Arabika Var.Komasti (*Coffea arabikal.*). *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*. 169–179.
- Fajar., A., Syamsudin., U. Sri, N, dan R. Bostang. 2017. Pengaruh Interaksi Haranitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*. L). *Review Penelitian Tanaman Industri*. 7(1):12-32
- Fauzi, A., Rahman, H., & Putri, D. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Hortikultura. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6(2), 89–97. <https://agriprima.polije.ac.id/index.php/journal/article/view/v9i2-c>
- Hidayat, T., Nugroho, S., & Lestari, R. (2023). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Tahu dan Biochar terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Javanica*, 12(1), 33–41. <https://jurnal.poliwangi.ac.id/javanica/article/view/241>
- Huang, Weiwei Dkk. 2019. Leaf Fresh

- Weight Versus Dry Weight: Which Is Better For Describing The Scaling Relationship Between Leaf Biomass And Leaf Area For Broad-Leaved Plants? *Forests* 10, No. 3 : 1–19.
- Iskandar, D., Putra, R., & Wulandari, S. (2024). Efektivitas Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Limbah terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Chemical Engineering Journal System*, 7(1), 12–20. <https://ojs.unimal.ac.id/cejs/article/view/15367>
- Jatsiyah, V., Rosmalinda, R., Sopiana, S., & Nurhayati, N. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Industri Tahu. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 68.
- Jadid MN 2007 Uji Toleransi Aksesori Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan dengan Menggunakan Polietilena Glikol (PEG) 6000. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Kurnia, S., Ropalia, R., & Zasari, M. 2023. Karakterisasi Morfologi Tanaman Kopi Rakyat Di Pulau Bangka. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 11(2), 115–132. <https://doi.org/10.25181/Jaip.V11i2.2717>
- Kardin. 2013. Teknologi Kompos. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat. 150 Hal
- Kurniasih B, Wulandhany F. 2009. Penggulangan Daun, Pertumbuhan Tajuk dan Akar 62. *Jurnal Bios Logos*, 3 (2): 118-128
- Latunra, A. I., Johannes, E., Mulihardianti, B., & Sumule, O. 2021. Analisis Kandungan Kafein Kopi (*Coffea arabica*) Pada Tingkat Kematangan Berbeda Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Ilmu dan Alama*, 12(1): 45–50.
- Lestari, N. H., Murniati, dan Armaini. 2017. Effect of Composted Contains Cow Rumen on The. *Jom Faperta*. 4(1):1–11.
- Lingga, P. Dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 Hal.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pusta. Jakarta
- Puji, D., Putri, S., Salim, A., & Fatimah, T. 2025. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Industri Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.). 2(1), 108–120.
- Putri, K. P. dan N. Nurhasbi. 2010. Pengaruh Jenis Media Organik terhadap Kualitas Bibit Takir (*Duabanga moluccana*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(3):141–146.
- Pratama, Y., Sari, N., & Kurniawan, A. (2023). Respons Pertumbuhan Tanaman Kopi terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu. *Jurnal Tanaman Tropika*, 10(2), 101–110. <https://journal.aksarakita.id/index.php/jt/article/view/96>
- Suhairin, S., Muanah, M., & Dewi, E. S. 2020. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Di Lombok Tengah NTB. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 374. <https://doi.org/10.31764/Jpmb.V4i1.3144>