
Synergistic Effect of Shrimp Shell Liquid Organic Fertilizer and Phonska NPK on the Growth of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Seedlings

Sinergi POC Kulit Udang dan NPK Phonska dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Mahdalena¹, Hamidah², Santiya Patricia³

Universitas Widy Gama Mahakam Samarinda, Indonesia

mahdalena@uwgm.ac.id, hamidah@uwgm.ac.id

Correspondence author Email: mahdalena@uwgm.ac.id

Paper received: July 2026; Accepted: July 2026; Publish: July 2026

Abstrak.

Penggabungan antara pupuk organik cair dari limbah kulit udang dan pupuk anorganik seperti NPK Phonska diharapkan mampu memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman. POC berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menyediakan unsur mikro, sementara pupuk NPK menyediakan unsur makro secara cepat dan efisien. Kombinasi keduanya diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif bibit kopi robusta, memperkuat sistem perakaran, dan meningkatkan kualitas tanaman sejak fase awal pertumbuhan. Adapun Tujuan Penelitian adalah sebagai berikut: Mengetahui respon pertumbuhan bibit kopi robusta terhadap pemberian POC Kulit Udang, Mengetahui respon pertumbuhan bibit kopi robusta terhadap pemberian Pupuk NPK Phonska, Mengetahui pengaruh interaksi antara POC Kulit Udang dan Pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta. Lokasi penelitian di Kebun Kopi Liberika Lok Bahu Sungai Kunjang Samarinda. Penelitian dilakukan selama 4 bulan, mulai dari Januari sampai April 2026, terhitung mulai dari persiapan hingga pengambilan data. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, secara keseluruhan terdapat $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 48 satuan percobaan. Dimana perlakuan POC Kulit Udang (N) terdiri dari 4 taraf dan Pupuk NPK Phonska (P) terdiri dari 4 taraf. Faktor pertama yaitu perlakuan POC Kulit Udang (P) yang terdiri dari 4 taraf: P0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol) P1 = 10 ml/L air P2 = 20 ml/L air P3 = 30 ml/L air Faktor Kedua yaitu perlakuan NPK Phonska (N) yang terdiri dari N0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol), N1 = Dosis 22 g/polybag, N2 = Dosis 26 g/polybag, N3 = Dosis 30 g/polybag Variabel yang diamati meliputi: Tinggi tanaman (cm), Diameter batang (mm) dan jumlah daun (helai). Data dianalisis menggunakan metode Analisis Varian (ANOVA). Uji lanjut dilakukan untuk melihat perbedaan antar perlakuan yang signifikan. Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa POC kulit udang memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman di umur 12 MST dan Jumlah daun 8,12 MST dengan dosis terbaik 10 ml/Liter air. Pupuk NPK Phonska memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman 12 MST dan Jumlah daun 8,12 MST dengan dosis terbaik 22g/polybag. Sedangkan pada interaksi antara POC kulit udang dan NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada setiap semua parameter.

Keywords: Bibit kelapa sawit; Bokashi kotoran walet; NPK Mutiara; Pre-nursery; Pertumbuhan vegetatif

Copyright and License

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License that allows others to share the work with an acknowledgment of the work's authorship and initial publication in this journal.



1. Pendahuluan

Budidaya tanaman kopi di Kalimantan Timur masih tergolong sedikit. Daerah-daerah penghasil kopi khususnya yang berjenis robusta di antaranya yaitu : Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Paser, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kutai Timur, dan Kutai Barat. Hal ini disebabkan karena keterbatasan lahan dan alih fungsi lahan untuk keperluan lainya serta minimnya pengetahuan masyarakat tentang budidaya kopi terutama tentang tanah sebagai media tanamnya dan aplikasi pupuk, sehingga produksinya menurun (BPS Kalimantan Timur, 2015).

Penggunaan pupuk anorganik seperti NPK Phonska sudah umum dilakukan dalam budidaya tanaman, termasuk pada tanaman kopi. Pupuk ini mengandung unsur hara makro yang penting, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti daun dan batang, fosfor membantu perkembangan akar dan pembelahan sel, sementara kalium berfungsi dalam proses metabolisme tanaman serta memperkuat ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Haryati et al., 2020).

Pemanfaatan limbah kulit udang sebagai bahan baku POC memiliki nilai strategis karena selain dapat mengurangi limbah organik yang mencemari lingkungan, juga dapat menjadi sumber pupuk organik yang ramah lingkungan dan murah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi POC dari limbah hewani mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil berbagai tanaman hortikultura dan perkebunan (Rizki et al., 2019).

Penggabungan antara pupuk organik cair dari limbah kulit udang dan pupuk anorganik seperti NPK Phonska diharapkan mampu memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman. POC berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menyediakan unsur mikro, sementara pupuk NPK menyediakan unsur makro secara cepat dan efisien. Kombinasi keduanya diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif bibit kopi robusta, memperkuat sistem perakaran, dan meningkatkan kualitas tanaman sejak fase awal pertumbuhan.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian terletak di kawasan uji coba Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Kegiatan penelitian berlangsung selama empat bulan, dari Januari hingga April 2026, meliputi seluruh tahapan mulai dari persiapan hingga proses pengambilan data.

2.1. Perangkat dan Bahan Uji

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: parang, cangkul, paku, palu, gembor air, ember, timbangan digital, timbangan manual blender, cutter, penggaris besi, gelas ukur, plastic, stik es krim, jangka sorong digital, paranet, alat tulis, meteran, sarung tangan, kamera handphone dan galon.

Material penelitian yang digunakan adalah POC kulit udang, pupuk NPK phonska, kulit udang, larutan bakteri EM4, gula merah, air, tanah, polybag ukuran 20 x 20.

2.2. Perancangan Eksperimen

1. Variabel Bebas

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Perlakuan POC

kulit udang (N) terdiri atas 4 level, demikian pula perlakuan pupuk NPK Phonska (P) terdiri atas 4 level, yaitu:

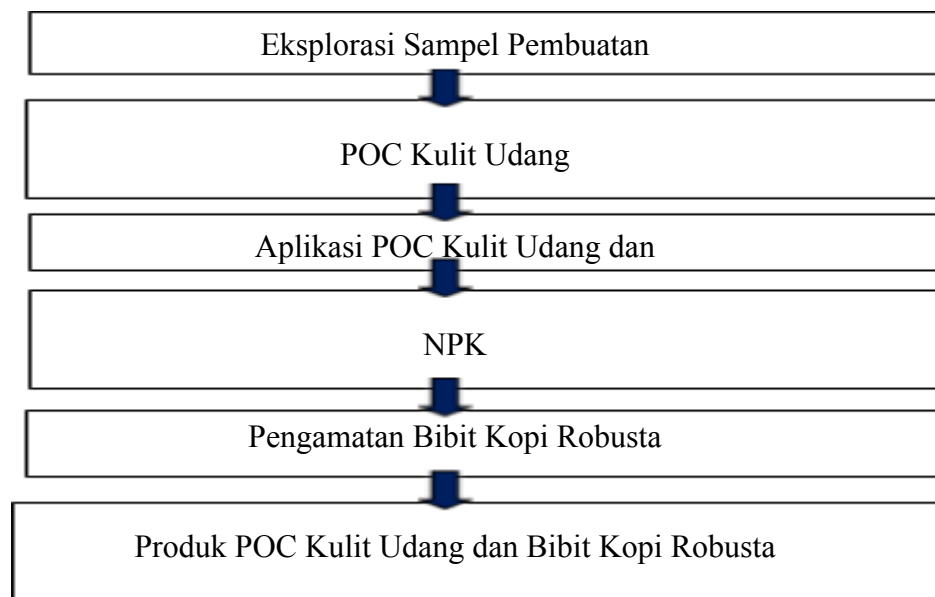
Faktor pertama yaitu perlakuan POC Kulit Udang (P) yang terdiri dari 4 level : p0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol) p1 = 10 ml/L air p2 = 20ml/L air p3 = 30 ml/L air Faktor Kedua yaitu perlakuan NPK Phonska (N) yang terdiri dari n0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol) n1 = 22 g/polybag n2 = 26 g/polybag n3 = 30 g/polybag.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang diamati mencakup parameter pertumbuhan tanaman yang meliputi:

- Tinggi tanaman (cm)
- Diameter batang (mm)
- Jumlah daun (helai)

Pengamatan dilakukan pada hari ke-30, 60, dan 90 setelah perlakuan. Diagram alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian “Sinergi POC Kulit Udang dan NPK Phonska dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*)”

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui tahapan-tahapan dengan rincian sebagai berikut:

Tahap	Proses (Langkah Kegiatan)	Luaran (Output)	Indikator Capaian	Penanggung Jawab / Petugas
Tahap 1: Eksplorasi Sampel	Pengumpulan bibit dari Kecamatan Prangat	Sampel Bibit Kopi Robusta Tersedia	Sampel Bibit Kopi Robusta	Ketua
Tahap 2: Pembuatan POC Limbah Kulit Udang	Penyiapan Bahan dan Alat untuk POC Kulit Udang dan NPK Phonska	Pembuatan POC Kulit udang	Produk POC Kulit Udang	Anggota Tim
Tahap 3: Uji Fisik POC Kulit Udang	Pengujian Sampel POC Kulit Udang	Data Pengujian POC Kulit Udang dan NPK Phonska	Data terkumpul dan dianalisis	Anggota Tim
Tahap 4: Aplikasi POC Kulit Udang dan NPK	Pengaplikasian POC Kulit Udang dan NPK Phonska pada Bibit Kopi Robusta Pengamatan Pertumbuhan pada 30, 60, dan 90 hsp. Parameter yang diukur: • Tinggi tanaman • Diameter batang - Jumlah daun	Konsentrasi POC Kulit Udang dan NPK Phonska	Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta	Anggota Tim
Tahap 5: Pengamatan Bibit Kopi Robusta		Data Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta	Data terkumpul dan dianalisis.	Anggota Tim
Tahap 6: a. Produk POC Kulit Udang a. Produksi Bibit Kopi Robusta	Memproduksi POC Kulit Udang dan Bibit Kopi Robusta	a. POC Kulit Udang a. Bibit Kopi Robusta	a. Sesuai dengan Standar Pupuk Organik Padat (SNI 7763:2024) a. Memenuhi Standar Bibit Tanaman Hutan (SNI 7516:2020)	Ketua

3. Prosedur Riset/Cara Riset

1. Eksplorasi Sampel

Survey sampel bibit kopi.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Udang

Pembuatan pupuk dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kulit udang 500 g diblender dengan 2 liter air sampai halus.
2. Tambahkan 250 g gula merah dimasak dengan air 500 ml.
3. Masukkan EM4 sebanyak 5 ml larutankan ke kulit udang dan gula merah.
4. Setelah itu masukan larutan kedalam galon 5 liter, ditutup dengan rapat.
5. Fermentasi pupuk cair ini dilakukan selama 2 minggu.

6. Pupuk cair yang sudah jadi ditandai akan perubahan warna dari hitam kecoklatan menjadi hitam ke abu abuan, dan aroma sedikit berbau ragi.

3. Aplikasi POC Kulit Udang

Pengaplikasian dilakukan dengan menyiram POC kulit udang (P) pada polybag yang telah berisi tanah, populasi bibit tanaman kopi robusta dalam 1 kelompok terdapat 16 tanaman dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka terdapat 48 polybag/tanaman konsentrasi pupuk yang diberikan pada masing-masing tanaman adalah P0 sebanyak 0 ml/liter air, P1 sebanyak 10 ml/liter air/, P2 sebanyak 20 ml/liter air, P3 sebanyak 30 ml/liter air, setiap perlakuan larutan POC kulit udang di berikan sebanyak 250 ml/polybag. Pengaplikasian dilakukan sebanyak 4 kali yaitu 2 MST, 4 MST 6 MST dan 8 MST.

4. Aplikasi Pupuk NPK Phonska

Pengaplikasian dilakukan dengan membenamkan pupuk NPK Phonska (N) pada Polybag yang telah berisi tanah, populasi bibit tanaman kopi robusta dalam 1 kelompok terdapat 16 tanaman dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka terdapat 48 polybag/tanaman. Dosis pupuk yang diberikan pada masing-masing tanaman adalah N0 sebanyak 0 gram/tanaman, N1 sebanyak 22 gram/tanaman, N2 sebanyak 26 gram/tanaman, N3 sebanyak 30 gram/tanaman. Pengaplikasian dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 1 MST, 3 MST dan 6 MST.

5. Pengamatan Bibit Kopi Robusta

Pengamatan dilakukan pada 30, 60, dan 90 hari setelah perlakuan (hsp).

Parameter yang diukur:

- Tinggi tanaman: menggunakan meteran
- Diameter batang: menggunakan *micrometerscrub*
- Jumlah daun: dihitung secara langsung

6. Analisis Data

Dilakukan melalui uji ANOVA dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Jika ANOVA memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi 5% untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan

4. Prosedur Riset/Cara Riset

1. Eksplorasi SampelSurvey sampel bibit kopi.
2. Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Udang

Pembuatan pupuk dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kulit udang 500 g diblender dengan 2 liter air sampai halus.
2. Tambahkan 250 g gula merah dimasak dengan air 500 ml.

3. Masukkan EM4 sebanyak 5 ml larutankan ke kulit udang dan gula merah.

4. Setelah itu masukan larutan kedalam galon 5 liter, ditutup dengan rapat.

5. Fermentasi pupuk cair ini dilakukan selama 2 minggu.

6. Pupuk cair yang sudah jadi ditandai akan perubahan warna dari hitam kecoklatan mejadi hitam ke abu abuan, dan aroma sedikit berbau ragi.

3. Aplikasi POC Kulit Udang

Pengaplikasian dilakukan dengan menyiram POC kulit udang (P) pada polybag yang telah berisi tanah, populasi bibit tanaman kopi robusta dalam 1 kelompok terdapat 16 tanaman dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka terdapat 48 polybag/tanaman konsentrasi pupuk yang diberikan pada masing-masing tanaman adalah P0 sebanyak 0 ml/liter air, P1 sebanyak 10 ml/liter air/, P2 sebanyak 20 ml/liter air, P3 sebanyak 30 ml/liter air, setiap perlakuan larutan POC kulit udang di berikan sebanyak 250 ml/polybag. Pengaplikasian dilakukan sebanyak 4 kali yaitu 2 MST, 4 MST 6 MST dan 8 MST.

4. Aplikasi Pupuk NPK Phonska

Pengaplikasian dilakukan dengan membenamkan pupuk NPK Phonska (N) pada Polybag yang telah berisi tanah, populasi bibit tanaman kopi robusta dalam 1 kelompok terdapat 16 tanaman dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka terdapat 48 polybag/tanaman. Dosis pupuk yang diberikan pada masing-masing tanaman adalah N0 sebanyak 0 gram/tanaman, N1 sebanyak 22 gram/tanaman, N2 sebanyak 26 gram/tanaman, N3 sebanyak 30 gram/tanaman. Pengaplikasian dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 1 MST, 3 MST dan 6 MST.

5. Pengamatan Bibit Kopi Robusta

Pengamatan dilakukan pada 30, 60, dan 90 hari setelah perlakuan (hsp).

Parameter yang diukur:

- Tinggi tanaman: menggunakan meteran
- Diameter batang: menggunakan *micrometerscrub*
- Jumlah daun: dihitung secara langsung

6. Analisis Data

Dilakukan melalui uji ANOVA dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Jika ANOVA memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi 5% untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh POC Kulit Udang dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Tinggi Bibit Kopi Robusta Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Organik Cair (P) berpengaruh nyata sedangkan Pupuk NPK Phonska (N) berpengaruh sangat nyata. Tetapi interaksi dari kedua perlakuan (PxN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 12 MST (Lampiran 6) Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST.

POC Kulit Udang	Pupuk NPK Phonska				Rataan
	N0	N1	N2	N3	
P0	27,57	28,00	28,47	28,07	28,03b
P1	28,27	28,53	28,50	28,97	28,57a b
P2	28,20	28,43	28,80	28,83	28,57a b
P3	27,93	28,10	29,37	30,50	28,98a
Rataan	27,99b	28,27ab	28,78a	29,09a	

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P= 0,61 dan BNT N=0,61

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan P3 tidak Berbeda nyata dengan P2 dan P1. Tetapi Berbeda nyata pada perlakuan P0. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat Perlakuan P0 (0/L air) yaitu 28,03 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30 ml/L air) yaitu 28,98 cm.

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan N2, N1. Tetapi berbeda nyata pada perlakuan N0. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat Perlakuan N0(0 g/Polybag) yaitu 27,99 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (30 g/polybag) yaitu 29,09 cm.

Pengaruh POC Kulit Udang dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Bibit Kopi Robusta

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Organik Cair (P) dan Pupuk NPK Phonska (N) berpengaruh nyata. Tetapi interaksi dari kedua perlakuan (PxN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 8 MST (Lampiran 11) Hasil pengamatan terhadap rata-rata Jumlah Daun 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun Tanaman 8 MST.

POC Kulit Udang	Pupuk NPK Phonska				Rataan
	N0	N1	N2	N3	
P0	9,33	10,00	10,67	10,33	10,08b
P1	9,67	9,67	10,33	11,33	10,25b
P2	9,67	10,00	10,00	11,33	10,25b
P3	11,00	11,67	11,33	12,00	11,50a
RATAAN	9,92b	10,33b	10,58ab	11,25a	

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P= 0,91 dan BNT N=0,91

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukan bahwa pada perlakuan P3 Berbeda nyata dengan P2, P1 dan P0. Rata-rata Jumlah daun terendah terdapat Perlakuan P0(0/L air) yaitu 10,08 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30 ml/L air) yaitu 11,50 helai.

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukan bahwa pada perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan N2. Tetapi berbeda nyata pada perlakuan N1 dan N0. Rata-rata jumlah daun terendah terdapat Perlakuan N0(0 g/Polybag) yaitu 9,92 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (30 g/polybag) yaitu 11,25 helai

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Organik Cair (P) dan Pupuk NPK Phonska (N) berpengaruh nyata. Tetapi interaksi dari kedua perlakuan (PxN) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 12 MST (Lampiran 12) Hasil pengamatan terhadap rata-rata Jumlah Daun 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman 12 MST.

POC	Pupuk NPK Phonska				Rataan
	N0	N1	N2	N3	
Kulit Udang					
P0	15,00	15,00	16,67	16,67	15,83b
P1	16,00	15,67	15,33	17,00	16,00b
P2	16,67	16,33	16,00	16,67	16,42ab
P3	16,00	17,33	17,00	18,67	17,25a
RATAAN	15,92b	16,08b	16,25b	17,25a	

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P= 0,98 dan BNT N=0,98

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P2. Tetapi berbeda nyata pada perlakuan P1 dan P0. Rata-rata Jumlah daun terendah terdapat Perlakuan P0(0/L air) yaitu 15,83 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30 ml/L air) yaitu 17,25helai.

Berdasarkan Uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N3 berbeda nyata pada perlakuan N2, N1 dan N0. Rata-rata jumlah daun terendah terdapat Perlakuan N0(0 g/Polybag) yaitu 15,92 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (30 g/polybag) yaitu 17,25 helai.

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian POC kulit udang menunjukkan bahwa pada umur 4 dan 8 minggu setelah tanam (MST), tidak terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Namun, pada umur 12 MST, perlakuan POC kulit udang memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kopi robusta.

Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa factor, di antaranya adalah fase awal pertumbuhan tanaman yang masih dalam tahap adaptasi terhadap lingkungan tumbuhnya. Pada tahap ini, tanaman lebih banyak mengalokasikan energi untuk memperluas sistem perakaran dan menyesuaikan diri dengan kondisi tanah serta lingkungan, Menurut Hidayat (2021), pada fase awal pertumbuhan, tanaman memang lebih fokus pada pembentukan struktur dasar seperti akar.

Namun, pada umur 12 MST, pemberian pupuk organik cair (POC) kulit udang memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kopi robusta. Peningkatan yang signifikan ini menunjukkan bahwa tanaman telah memasuki fase pertumbuhan vegetatif yang lebih aktif, di mana sistem perakaran telah berkembang dengan lebih baik sehingga kemampuan penyerapan unsur hara meningkat

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian POC kulit udang menunjukkan bahwa pada umur 4 minggu setelah tanam tidak terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Namun, pada umur 8 dan 12 MST, perlakuan POC kulit udang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun. kopi robusta.

pertumbuhan tanaman masih berada pada tahap adaptasi lingkungan serta pembentukan sistem perakaran, sehingga penyerapan unsur hara dari POC belum berlangsung optimal. Selain itu, POC kulit udang sebagai pupuk organik memerlukan proses mineralisasi terlebih dahulu agar unsur hara dapat tersedia bagi tanaman. Menurut Rohmadi dkk. (2022), pupuk organik cair berasal dari bahan organik yang mengalami proses dekomposisi dan fermentasi sehingga pelepasan unsur haranya berlangsung secara bertahap. Akibatnya, unsur hara belum dapat segera dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman pada fase awal pertumbuhan.

Namun, pada umur 8 dan 12 MST, pemberian POC kulit udang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun kopi robusta. Hal ini menunjukkan bahwa seiring bertambahnya umur tanaman, sistem perakaran telah berkembang lebih baik sehingga kemampuan penyerapan unsur hara meningkat, dan

proses mineralisasi POC telah menghasilkan unsur hara yang lebih tersedia bagi tanaman. Unsur nitrogen (N) yang terkandung dalam POC berperan penting dalam pembentukan jaringan vegetatif terutama daun.

Berdasarkan hasil sidik ragam, interaksi antara Pengaruh POC Kulit Udang

(P) dan NPK Phonska (N) terhadap parameter pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun.

Hal ini diduga karena perbedaan karakteristik kedua pupuk, di mana POC kulit udang merupakan pupuk organik yang membutuhkan proses dekomposisi dan mineralisasi terlebih dahulu sebelum unsur haranya tersedia bagi tanaman (slow release), sedangkan NPK Phonska merupakan pupuk anorganik yang bersifat cepat larut dan langsung tersedia bagi tanaman. Perbedaan laju ketersediaan unsur hara ini menyebabkan respon tanaman terhadap kedua perlakuan tidak terjadi secara bersamaan, sehingga tidak terbentuk efek interaksi yang nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Pratama dkk. (2023) yang menyatakan bahwa kombinasi pupuk organik cair dan pupuk NPK tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta karena masing-masing pupuk bekerja secara independen dalam menyediakan unsur hara tanpa adanya efek saling memperkuat yang signifikan.

Selain itu, tidak adanya pengaruh interaksi juga diduga berkaitan dengan fase pertumbuhan bibit kopi robusta yang masih berada pada tahap vegetatif awal. Pada fase ini, tanaman lebih banyak mengalokasikan energi untuk pembentukan sistem perakaran dibandingkan pertumbuhan tajuk, sehingga kebutuhan unsur hara masih relatif rendah dan belum memerlukan kombinasi pupuk dalam jumlah besar untuk menunjukkan respon yang berbeda secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di lapangan maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian POC kulit udang memberikan pengaruh nyata terhadap bibit kopi robusta dengan dosis terbaik pada perlakuan P3 yaitu 10 ml/ liter air pada parameter tinggi tanaman di umur 12 MST dan parameter jumlah daun di umur 8,12 MST.
2. Pemberian NPK Phonska memberikan pengaruh nyata terhadap bibit kopi robusta dengan dosis terbaik pada perlakuan N3 yaitu 22 g/polybag pada parameter tinggi tanaman di umur 12 MST dan parameter jumlah daun di umur 8, 12 MST.

Interaksi antara POC kulit udang (P) dan NPK Phonska (N) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter

Daftar Pustaka

- Afriliana, A. (2018). Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. (Cetakan 1). CV Budi Utama Yogyakarta
- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Perkebunan Kopi Indonesia 2022. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS Kalimantan Timur. (2023). Provinsi Kalimantan Timur dalam Angka 2023.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur. (2023). Data Curah Hujan Kalimantan Timur 2023. Samarinda: BPS Kalimantan Timur.
- Febriliyani, Y. R. (2016). Pengaruh Teknik Penyeduhan dan Ukuran Partikel Kopi Bubut Terhadap Atribut Sensori Seduhan Kopi Robusta Dampit Menggunakan Metode Rate-All-That_Apply (RATA). Universitas Brawijaya. Malang.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., dan Mitchell, R.L. (2008). Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya). Jakarta: UI Press.
- Hadisuwito, S. (2012). Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hardjowigeno, S. (2010). Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Haryati, S., Suryadi, Y., & Nur, A. (2020). Peran pupuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jurnal Pertanian Terpadu, 8(2), 101–110.
- Hidayat, T. (2021). Dinamika pertumbuhan awal tanaman budidaya. Jurnal Agronomi Indonesia, 49(1): 23–30.
- Kaya, E. (2013). Pupuk dan Pemupukan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Leo, G.A.P., Wirianata, H., dan Santosa, T.N.B. (2023). Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Produktivitas Kopi (*Coffea Sp.*) Kec. Gemawang, Kab. Temanggung, Jawa Tengah Agroforetech, Vol. 1, No. 1, Maret 2023
- Lidar, S., & Muryanto, M. (2020). Guano fertilizer applications to improve growth of palm oil seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.) in pre-nursery. Jurnal Ilmiah Pertanian, 16(2), 45–52. <https://doi.org/10.31849/jip.v16i2.3608>.
- Manurung, A. I., Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pengaruh pemupukan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada tahap pembibitan. Jurnal Agribisnis dan Agroteknologi, 10(2), 45–52. DOI: 10.32734/jaet.v2i2.7076.

-
- Novia, P., & Badal, B. (2024). Pengaruh pemberian pupuk kotoran walet terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.31933/xk7evy14>.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. (2014). Pedoman teknis pembibitan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Ramlan, R., Sutrisno, A., & Wulandari, D. (2020). Pemanfaatan pupuk organik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 3(1), 14–22.
- Setiawan, J., & Baharuddin, R. (2025). The effect of organic NPK and auxin on the growth of oil palm seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq.) in peat soil media in pre nursery. *Proceedings of the 1st International Conference on Agricultural Strategy for Sustainability (ICASS)*, 1(1).
- Suryani, T., Hidayat, A., & Nurhayati, S. (2020). Peran pupuk organik dalam mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 22(2), 67–75.
- Wulandari, D., Setiawan, A., & Hidayat, R. (2021). Efektivitas pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman pada berbagai kondisi media tanam. *Jurnal Pertanian Lestari*, 14(2).
- Zulianti, S., Jamidi, J., Nazaruddin, M., & Irmawan, I. (2023). Peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery dengan aplikasi biochar dan pupuk NPK. *Jurnal Agrium*, 20(4), 356–363. <https://doi.org/10.29103/agrium.v20i4.14340>.