

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS AMPAS
KOPI DAN AIR KELAPA TERHADAP RESPONS
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.)**

SKRIPSI

*Disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada Prodi
Agroteknologi, Fakultas Teknik
Universitas Sali al-Aitaam*



Diajukan oleh:

Sri Mulyani

2254211007

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM
KABUPATEN BANDUNG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS AMPAS KOPI DAN
AIR KELAPA TERHADAP RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

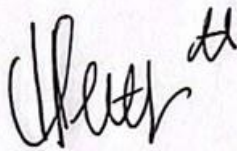
Diajukan Oleh:

Sri Mulyani

2254211007

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



(Dewi Nurma Yanti Ningtyas, S.P., M.P)

NIDN.0415049301

Tanggal, 31 Juli 2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS AMPAS
KOPI DAN AIR KELAPA TERHADAP RESPONS
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Sri Mulyani

NIM: 2254211007

Telah disidangkan di depan dewan penguji

Pada Tanggal: 31 Juli 2026

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Ketua Prodi: Fahri Rijal Giffari, S.P., M.Si.

Penguji 1: Sheli Mustikasari Dewi, S.P., M.P.

Penguji 2: Fahri Rijal Giffari, S.P., M.Si.



[Signature]

[Signature]

Bandung, 31 Juli 2026

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Sali Al-Aitaam



NIDN.0422099102

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, pada Program Studi, Fakultas, Universitas Sali Al-Aitaam adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan Skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 15 April 2026

Penulis,

Pembimbing



(Sri Mulyani)

NIM. 2254211007

Dewi Nurma Yanti Ningtyas, S.P., M.P.

NIDN. 0415049301

ABSTRAK

Sri, Mulyani. 2026. Aplikasi pupuk organik cair berbasis ampas kopi dan air kelapa terhadap respons pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam, Bandung. Pembimbing: Dewi Nurma Yanti Ningtyas, S.P., M.P.

Ketergantungan pemupukan kimia sintesis berlebihan merusak tanah, mencemari ekosistem, dan meningkatkan biaya produksi pakcoy. Solusi alternatif ramah lingkungan yang ditawarkan adalah penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) dari ampas kopi (sumber N) dan air kelapa (sumber K dan ZPT). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh POC campuran ampas kopi dan air kelapa terhadap pertumbuhan vegetatif pakcoy serta menentukan konsentrasi terbaik. Penelitian dilaksanakan di Baleendah, Bandung (April–Juni 2026) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan konsentrasi: P0 (0%), P1 (15%), P2 (30%), dan P3 (45%) serta 6 ulangan. Parameter yang diamati pada 35 HST meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah total, dan panjang akar. Data dianalisis dengan ANOVA 5% dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan POC berpengaruh signifikan terhadap seluruh parameter. Konsentrasi 45% (P3) memberikan hasil terbaik dengan tinggi tanaman 23,17 cm, jumlah daun 10,83 helai, berat basah 31,00 g, dan panjang akar 12,33 cm. Sinergi hara NPK dan fitohormon alami terbukti efektif mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif pakcoy.

Kata Kunci: Air kelapa tua, Ampas kopi, Pakcoy, Pertumbuhan vegetatif, POC.

ABSTRACT

Sri, Mulyani. 2026. *Growth Response of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Plants to the Application of Liquid Organic Fertilizer Based on Spent Coffee Grounds and Mature Coconut Water. Undergraduate Thesis. Agrotechnology Study Program, Faculty of Engineering, Sali Al-Aitaam University, Bandung. Supervisor: Dewi Nurma Yanti Ningtyas, S.P., M.P.*

Excessive dependence on synthetic chemical fertilizers in pakcoy cultivation causes soil degradation, aquatic ecosystem pollution, and increased production costs. To address these issues, the utilization of Liquid Organic Fertilizer (LOF) derived from spent coffee grounds (Nitrogen source) and mature coconut water (Potassium and natural plant growth regulators source) offers an eco-friendly alternative solution. This study aimed to evaluate the effect of LOF application made from spent coffee grounds and mature coconut water on the vegetative growth of pakcoy and to determine the most effective concentration level. Conducted in Baleendah, Bandung Regency (April–June 2026), the study used a single-factor Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatment levels: P0 (0%), P1 (15%), P2 (30%), and P3 (45%), with 6 replications. Parameters observed at 35 DAP included plant height, leaf number, total fresh weight, and root length. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that LOF application significantly affected all growth parameters. The 45% concentration (P3) yielded the best results, with an average plant height of 23.17 cm, 10.83 leaves, fresh weight of 31.00 g, and root length of 12.33 cm. The synergy between macro-nutrients (N, P, K) and natural phytohormones proved effective in optimizing cell division and nutrient absorption during the vegetative phase of pakcoy.

Keywords: *LOF, Mature coconut water, Pakcoy, Spent coffee grounds, Vegetative growth.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah Swt, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi tentang "Aplikasi pupuk organik cair berbasis ampas kopi dan air kelapa terhadap respons pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)”

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana di Universitas Sali Al-Aitaam. Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Fatimah Nurjannati Iskandar, S.E., M.Ak. selaku rektor Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan menyediakan fasilitas sarana prasarana selama masa perkuliahan.
2. Istia Siti Amalia, S.P., M.P selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan memudahkan penulis selama menempuh studi di fakultas ini.
3. Fahri Rijal Giffari, S.P., M.Si selaku Ketua Program Studi Agroteknologi yang selalu memberikan arahan, motivasi, serta bantuan dalam kelancaran proses akademik penulis dari awal perkuliahan hingga tahap akhir ini.
4. Dewi Nurma Yanti Ningtyas S.P., M.P selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, koreksi, serta kesabaran yang luar biasa dalam mengarahkan penulis hingga skripsi ini selesai.

5. Kepada kedua orang tua Ibu dan Bapak tercinta sepasang jiwa paling mulia yang menjadi alasan terbesar bagi penulis untuk berdiri tegak hingga di titik ini. Tidak ada kata yang cukup untuk menggambarkan rasa terima kasih penulis atas samudera kasih sayang, kesabaran yang luar biasa, serta setiap tetes keringat dan pengorbanan yang telah Ayah dan Ibu berikan demi masa depan penulis. Terima kasih telah menjadi tempat pulang paling teduh. Terima kasih karena selalu ada di rumah, menyambut penulis dengan kehangatan, mendengarkan keluh kesah dengan penuh kesabaran, dan memeluk penulis lewat doa-doa tulus yang selalu kalian langitkan di setiap sepertiga malam, yang senantiasa menjadi alasan terbesar penulis untuk terus berjuang. Dukungan dari rumah selalu menjadi kekuatan terbesar bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini.
6. Kakak tercinta beserta kakak ipar yang selalu memberikan semangat, nasihat, serta bantuan bagi penulis. Terima kasih telah menjadi sosok pelindung, pendengar yang baik, dan selalu mempercayai kemampuan penulis hingga bisa mencapai titik ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2022 yang telah saling berbagi semangat dan membantu secara langsung maupun tidak langsung.
8. Sahabat terbaik penulis yaitu Diah Suryani, Echa Absya, Windi, yang selalu menjadi pelarian terbaik di kala penatnya dunia perkuliahan melanda. Terima kasih banyak atas waktu yang selalu kalian luangkan, tawa lepas, dan ruang aman yang selalu kalian sediakan tanpa pernah menghakimi. Terima kasih sudah selalu peduli, selalu mendukung, dan merayakan setiap proses kecil

9. yang penulis lalui.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi yang penulis susun ini memberikan manfaat dan juga inspirasi untuk pembaca.

Bandung, 15 April 2026

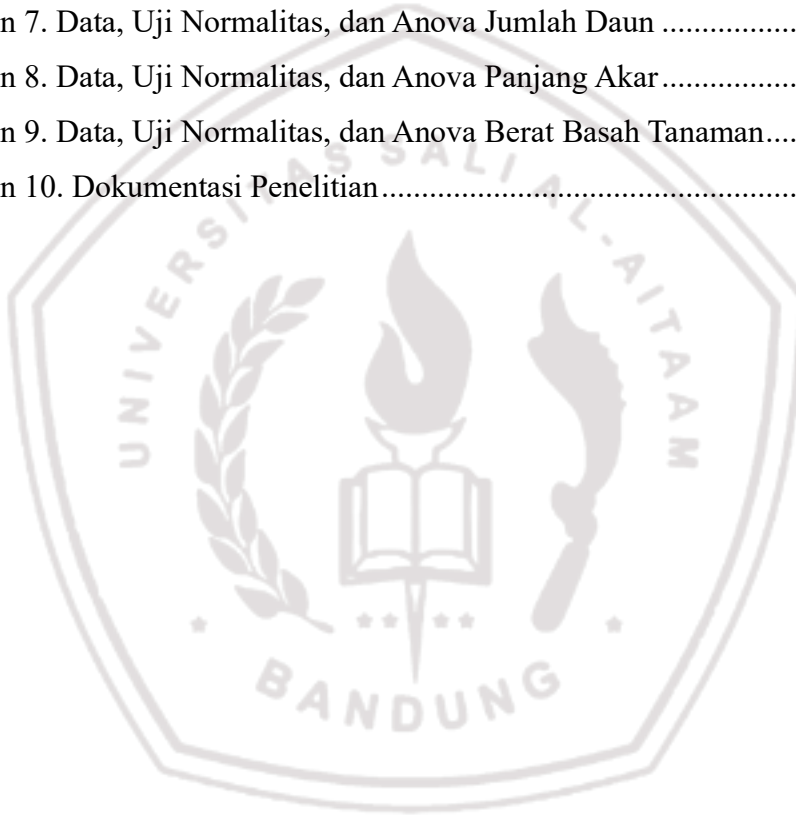


Penulis



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Layout Penelitian	56
Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan POC	57
Lampiran 4. Pengukuran Uji Kapasitas Air Lapang	58
Lampiran 5. Deskripsi Pakcoy Varietas Nauli	59
Lampiran 6. Data, Uji Normalitas, dan Anova Tinggi Tanaman.....	60
Lampiran 7. Data, Uji Normalitas, dan Anova Jumlah Daun	63
Lampiran 8. Data, Uji Normalitas, dan Anova Panjang Akar	69
Lampiran 9. Data, Uji Normalitas, dan Anova Berat Basah Tanaman.....	71
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	73



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rata-Rata Tinggi Tanaman Pakcoy pada 35 HST	27
Tabel 2 Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 35 HST	29
Tabel 3 Rata-Rata Berat Basah Tanaman Pakcoy pada 35 HST	31
Tabel 4 Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 35 HST	34



DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 7 - 35 HST	28
Grafik 2. Rata-Rata Jumlah Daun 7 – 35 HST.....	30
Grafik 3. Rata-Rata Berat Basah Tanaman Pkcoy 35 HST	32
Grafik 4. Rata-Rata Panjang Akar.....	35



DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR ISI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Hipotesis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L).....	8
2.2. Pupuk Organik Cair (POC)	9
2.3. Ampas Kopi Sebagai Bahan Organik	13
2.3.1. Karakteristik Dan Kandungan Unsur Hara Ampas Kopi.....	13
2.3.2. Potensi dan Keunggulan Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik Cair (POC).....	14
2.3.3. Mekanisme Kerja POC Dari Ampas Kopi Pada Tanaman Pakcoy....	16
2.4. Air Kelapa Tua Sebagai Sumber Nutrisi Tambahan	17

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Rancangan Percobaan	20
3.4. Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Ampas Kopi dan Air Kelapa Tua ...	21
3.4.2. Persiapan Media Tanam.....	23
3.4.3. Aplikasi Perlakuan POC Ampas Kopi dan Air Kelapa Tua.....	24
3.4.4. Variabel Pengamatan	25
3.4.5. Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil	27
4.1.1. Tinggi Tanaman	27
4.1.2. Jumlah Daun	29
4.1.3. Berat Basah Tanaman	31
4.1.4. Panjang Akar.....	33
4.2. Pembahasan.....	36
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran daun yang sangat populer dan memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman ini tergolong dalam famili *Brassicaceae* dan dikenal luas di masyarakat karena kandungan gizinya yang lengkap, meliputi vitamin A, vitamin C, vitamin K, kalsium, fosfor, folat, kalium zat besi, serat pangan dan antioksidan seperti flavonoid (Haryadi et al., 2015). Tingginya kesadaran masyarakat akan pola hidup sehat mendorong meningkatnya permintaan terhadap sayuran hijau seperti pakcoy secara konsisten dari tahun ke tahun (Datu et al., 2025). Efisiensi penggunaan lahan melalui peningkatan sistem budidaya yang optimal menjadi kunci utama dalam memenuhi kebutuhan pasar hortikultura secara berkelanjutan (Hanafi et al., 2025).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2025 produksi komoditas sawi (yang mencakup pakcoy) secara nasional menunjukkan tren yang terus meningkat. Pada tahun 2019 total produksi sawi di Indonesia tercatat sebesar 635.728 ton dengan luas panen 158.369 ha. Produksi tersebut kemudian meningkat menjadi 641.295 ton pada tahun 2020, 647.853 ton pada tahun 2021, dan terus meningkat hingga mencapai 664.082 ton pada tahun 2022 serta 671.619 ton pada tahun 2023. Data menunjukkan bahwa permintaan terhadap komoditas

sayuran terus bertambah sehingga upaya peningkatan produktivitas budidaya pakcoy menjadi mendesak.

Peningkatan signifikan pada produksi pakcoy nasional belum diimbangi oleh produktivitas rata-rata yang optimal, yang mana saat ini masih berkisar antara 3,97–4,01 ton/ha. Salah satu faktor pembatas utama yang mempengaruhi produktivitas tersebut adalah ketersediaan dan pengelolaan unsur hara yang kurang tepat. Ketergantungan sebagian besar petani terhadap pupuk kimia sintetis secara berlebihan telah menimbulkan berbagai dampak negatif jangka panjang, seperti penurunan kualitas dan struktur tanah, pencemaran lingkungan, serta peningkatan biaya produksi yang membebani pelaku usaha tani kecil (Nurhidayati et al., 2017).

Ketergantungan terhadap pupuk sintetis secara terus-menerus berpotensi merusak kualitas tanah dan air di sekitar kawasan pertanian. Contohnya sisa unsur hara seperti nitrat dan fosfat yang tidak terserap tanaman dapat mengalir ke badan air di sekitarnya, sehingga menurunkan kualitas air tanah dan mencemari ekosistem perairan melalui fenomena eutrofikasi (Yusa et al., 2025). Sebagai alternatif penerapan sistem pertanian organik kini menjadi solusi untuk menciptakan pengelolaan ekosistem pertanian yang sehat, alami, dan ramah lingkungan tanpa meninggalkan residu kimia berbahaya pada hasil panen. Mengatasi permasalahan tersebut diperlukan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan salah satunya melalui pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) (Dhaifulloh et al., 2024).

POC yang terbuat dari limbah pertanian dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah limbah sekaligus meningkatkan hasil pertanian. Jenis limbah yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik cair diantaranya adalah air cucian beras, ampas teh, limbah cair tahu, ampas santan, ampas kopi dan air kelapa tua (Mujiyanto et al., 2021). Di antara berbagai bahan tersebut, ampas kopi dan air kelapa tua memiliki potensi sebagai bahan utama pembuatan POC. Ampas kopi dan air kelapa tua mengandung senyawa dan unsur hara yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Ampas kopi adalah sisa dari proses penyeduhan kopi yang masih mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium serta berbagai senyawa organik seperti polifenol dan selulosa yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Warsiyah et al., 2018). Air kelapa tua mengandung sitokinin alami berupa zeatin, kinetin, auksin, giberelin, serta mineral esensial seperti kalium, kalsium, dan fosfor yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Setyawati et al., 2020). Pemanfaatan limbah air kelapa tua dalam bentuk pupuk cair dapat menambah ketersediaan unsur hara dan zpt (Suryati et al., 2019).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas kedua bahan tersebut secara terpisah. Penelitian Zega (2022) pada tanaman pakcoy melaporkan bahwa pemberian ampas kopi dengan dosis 200–300 gram per polybag secara nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tanaman pakcoy dibandingkan kontrol. Setyawati et al (2020) melaporkan bahwa pemberian air kelapa tua pada berbagai konsentrasi berpengaruh

signifikan terhadap berat basah dan berat kering tanaman sawi pakcoy. Penelitian yang dilakukan di Universitas Sulawesi Barat membandingkan ampas kopi dan air kelapa sebagai pupuk organik, dan hasilnya menunjukkan ampas kopi memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman bayam hingga sekitar 95%, lebih tinggi dibanding air kelapa sekitar 83% (Jonkalvin, 2024). Hasil penelitian Klin et al (2024) Aplikasi air kelapa dapat meningkatkan tinggi, dan bobot tanaman sawi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

POC berbasis limbah ampas kopi dan air kelapa tidak hanya membantu mengurangi penumpukan limbah organik di lingkungan, tetapi dapat sebagai alternatif bahan dasar pupuk yang murah dan mudah dibuat oleh petani (Adi H et al., 2020). Penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa ampas kopi maupun air kelapa dapat dimanfaatkan secara terpisah sebagai bahan baku pupuk organik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura. Penelitian mengenai aplikasi pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi yang diperkaya dengan air kelapa tua pada tanaman pakcoy masih belum banyak dilaporkan.

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan kombinasi kedua bahan tersebut sebagai bahan baku POC, dengan memanfaatkan karakteristik kandungan hara yang saling melengkapi. Ampas kopi diketahui mengandung nitrogen yang berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pembentukan daun. Sedangkan air kelapa tua mengandung kalium, dan zat pengatur tumbuh alami yang berpotensi meningkatkan perkembangan sistem perakaran dan pertumbuhan tanaman (Lingga et al., 2013).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut pemanfaatan ampas kopi sebagai sumber nitrogen dan air kelapa tua sebagai sumber kalium serta ZPT alami memiliki potensi sinergis yang sangat besar untuk dikembangkan menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Penggunaan kombinasi kedua bahan limbah organik ini diharapkan mampu menyediakan ketersediaan hara yang seimbang dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara optimal. Oleh karena itu penelitian mengenai “Aplikasi Pupuk Organik Cair Berbasis Ampas Kopi dan Air Kelapa Terhadap Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)” penting untuk dilakukan sebagai upaya menyediakan formulasi pupuk organik yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)?
- 2) Konsentrasi kombinasi POC ampas kopi dan air kelapa tua manakah yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari ampas kopi dan air kelapa tua terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L. var. chinensis*).
- 2) Menentukan konsentrasi terbaik dari kombinasi POC ampas kopi dan air kelapa tua yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rekomendasi dalam pemanfaatan ampas kopi dan air kelapa tua sebagai pupuk organik cair (POC) pada budidaya tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*). Penelitian ini dapat mendukung pengembangan sistem pemupukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah organik, sekaligus menjadi alternatif pupuk murah yang mampu menekan biaya produksi budidaya.

Penelitian ini juga diharapkan mampu menentukan konsentrasi terbaik dari kombinasi POC ampas kopi dan air kelapa tua yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan serta hasil produksi tanaman pakcoy, sehingga dapat diaplikasikan secara optimal oleh petani maupun praktisi pertanian, maupun masyarakat dalam skala budidaya urban farming, serta menjadi acuan bagi penelitian lanjutan di bidang pupuk organik.

1.5. Hipotesis

Berdasarkan pemaparan dalam latar belakang, maka dapat ditarik hipotesis yaitu:

- 1) Pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*)
- 2) Terdapat konsentrasi yang paling efektif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L)

Tanaman pakcoy merupakan sayuran daun populer dari famili *Brassicaceae* yang memiliki siklus hidup pendek dan nilai gizi tinggi. Pakcoy kaya vitamin C (45 mg/100g), vitamin K (156 mg/100g), folat (66 mg/100g), kalsium (105 mg/100g), dan kalium (257 mg/100g). Antioksidan seperti flavonoid dan isothiocyanate melindungi sel dari radikal bebas dan menurunkan risiko kanker (Hanafi et al., 2025).

Klasifikasi tanaman pakcoy adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Kelas: Dicotyledonae

Ordo: *Rhoeadales*

Famili: *Brassicaceae*

Genus: *Brassica*

Spesies: *Brassica rapa*

Varietas: *Chinensis*

Pakcoy memiliki batang pendek (10-20 cm), daun hijau gelap mengkilap berbentuk oval (panjang 15-30 cm, lebar 5-10 cm) tersusun roset rapat. Sistem perakaran pakcoy adalah akar tunggang yang kemudian berkembang menjadi akar serabut, memungkinkan penyerapan unsur hara dari lapisan tanah bagian

atas. Bunga kuning kecil jika generatif (siklus 40-60 hari), tetapi dikonsumsi vegetatif pada umur 25-35 (HST). Tanaman ini tergolong tanaman semusim dengan umur panen yang relatif singkat yaitu, 30–45 hari setelah tanam sehingga efisiensi penggunaan lahan dan waktu menjadi keunggulan utama dalam budidayanya (Anjarwati et al., 2022).

Tanaman pakcoy tumbuh optimal pada ketinggian 0-1.200 MDPL dengan puncak produktivitas di 100-500 MDPL, suhu 15-30°C (ideal 18-25°C), kelembaban 70-80%, curah hujan >200 mm/bulan, dan pH tanah 6,0-7,0. Pakcoy memungkinkan budidaya di dataran rendah panas (Jawa Barat, Sumatera) maupun dataran tinggi sejuk (Lembang, Malang). Di Indonesia pakcoy dapat dibudidayakan hampir di seluruh wilayah pertanian sayuran (Diantari et al., 2023).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa produksi sawi pakcoy terus meningkat dalam lima tahun terakhir. Pada tahun 2019 dari 635.728 ton menjadi 671.619 ton pada tahun 2023 meningkat rata-rata sebesar 0,98% per tahun (Kementerian Pertanian, 2024).

2.2. Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk yang dibuat dari bahan organik yang difermentasi. Pupuk ini mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman seperti unsur hara makro dan mikro. POC dapat diaplikasikan melalui tanah (*soil drench*) atau disemprotkan langsung ke permukaan daun (*foliar spray*). POC merupakan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan

dibandingkan pupuk kimia, karena dapat memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Taula'bi et al., 2024). Penelitian pada tanaman sayuran menunjukkan bahwa pemberian POC dari limbah organik dapat memengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat tanaman secara nyata (Azzalia et al., 2025).

Mekanisme penyerapan nutrisi dari POC oleh tanaman hortikultura daun melibatkan dua jalur utama yaitu melalui sistem perakaran (*soil drenching*) dan melalui jaringan epidermis daun (*foliar spray*). Ketika POC diaplikasikan ke tanah, asam-asam organik rantai pendek hasil fermentasi oleh mikroba bekerja sebagai agen pengkelat alami (Warsiyah et al., 2018). Warsiyah et al., (2018) juga menyebutkan asam-asam organik ini mampu memutuskan ikatan kompleks fosfat yang terfiksasi kuat oleh mineral logam Aluminium (Al) atau Besi (Fe) pada tanah masam sehingga unsur hara Makro fosfor (P) yang semula terikat berubah wujud menjadi ion ortofosfat yang siap diserap oleh rambut-rambut akar tanaman.

Keberadaan mikroorganisme fungsional yang aktif pada POC, dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) di zona perakaran (*rhizosphere*) (Warsiyah et al., 2018). Mikroorganisme tersebut menguraikan bahan organik makro menjadi senyawa humus yang memiliki gugus fungsional bermuatan negatif tinggi, sehingga mampu mengikat kation-kation hara penting seperti kalium, kalsium dan magnesium agar tidak mudah tercuci (*leaching*) (Warsiyah et al., 2018).

Secara fisiologis optimalisasi fase vegetatif tanaman pakcoy sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara makro esensial yaitu nitrogen (N), Fosfor (P), dan kalium (K). Unsur nitrogen berperan penting sebagai penyusun klorofil dan protein yang mempercepat pembelahan sel pada titik tumbuh. Unsur fosfor berkontribusi dalam mentransfer energi seluler (ATP) untuk memacu pertumbuhan akar. Kalium berfungsi menjaga turgor sel melalui kontrol stomata sekaligus meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan (Mustafa, 2020).

Proses POC melibatkan aktivitas mikroorganisme seperti dekomposer, yang berperan mendegradasi senyawa organik kompleks. Beberapa mikroorganisme decomposer diantaranya adalah *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp (Ratnawati, 2018), mikroorganisme lain yang turut berperan penting dalam penguraian bahan organik meliputi kelompok bakteri seperti *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Actinomycetes*, serta kelompok jamur dekomposer seperti *Trichoderma* sp. dan *Aspergillus* sp. Aktivitas metabolisme mikroorganisme dekomposer mentransformasi unsur hara menjadi bentuk ionik seperti nitrat dan fosfat yang lebih mudah diabsorpsi oleh tanaman. Proses fermentasi pada pembuatan POC tidak hanya menghasilkan nutrisi makro dan mikro tetapi juga menghasilkan berbagai jenis asam organik rantai pendek (*short-chain organic acids*).

Asam organik yang terbentuk dari aktivitas dekomposisi *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp. meliputi asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam malat, asam suksinat, dan asam oksalat (Achmad et al., 2022). Asam laktat dan

asam asetat merupakan hasil metabolisme utama dari perombakan karbohidrat sederhana serta gula pada air kelapa tua dan ampas kopi oleh *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp., sedangkan asam sitrat dan malat diproduksi melalui jalur siklus asam karboksilat mikroba (Minarsih et al., 2020). Keberadaan asam-asam organik ini bekerja sebagai agen pengkhat alami (*chelating agent*) yang mendisosiasi atau melepaskan ikatan kompleks fosfat yang terfiksasi oleh logam aluminium (Al) atau besi (Fe) di dalam tanah, sehingga unsur hara fosfor (P) menjadi lebih tersedia dan siap diserap oleh perakaran tanaman pakcoy (S. Indriani et al., 2014). Keberadaan mikroorganisme dalam POC berkontribusi pada perbaikan struktur tanah secara biologis serta peningkatan kapasitas tukar kation (KTK) yang krusial bagi pertumbuhan tanaman (Waruwu et al., 2024).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara makro esensial yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen berperan sebagai penyusun protein, klorofil, dan asam nukleat, serta berperan dalam memperbesar ukuran sel dan mempercepat pembelahan sel pada titik tumbuh tanaman (Mustafa, 2020). Fosfor berperan penting dalam transfer energi (ATP), merangsang pertumbuhan akar, serta mempercepat proses pembungaan dan pematangan buah. Kalium berfungsi sebagai aktivator enzim dan pengatur turgor sel melalui kontrol stomata yang secara langsung meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan cekaman lingkungan (Febriani et al., 2024). Sinergi ketiga unsur ini pada tanaman pakcoy sangat menentukan optimalisasi fase vegetatif hingga pencapaian biomassa maksimal.

2.3. Ampas Kopi Sebagai Bahan Organik

2.3.1. Karakteristik Dan Kandungan Unsur Hara Ampas Kopi

Ampas kopi merupakan limbah padat hasil proses penyeduhan yang tergolong bahan organik *biodegradable*. Secara fisik ampas kopi memiliki tekstur halus dengan luas permukaan yang besar sehingga memudahkan proses dekomposisi oleh mikroba (Ilham et al., 2023). Secara kimiawi ampas kopi mengandung unsur hara makro esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Ampas kopi memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi berkisar antara 2,1-2,4% yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif (Wulandari et al., 2023). Nitrogen yang ada dalam ampas kopi membantu memperbesar ukuran sel dan mempercepat proses pembelahan sel di bagian ujung tanaman (Jonkalvin, 2024).

Kandungan unsur hara fosfor yang ada dalam ampas kopi membantu di awal pertumbuhan pakcoy, terutama dalam pembentukan akar. Fosfor adalah bagian dari ATP yang berperan menyimpan dan mentransfer energi dalam proses metabolisme sel. Akar yang kuat dan pasokan energi yang cukup tanaman pakcoy dapat menyerap air dan nutrisi dari tanah lebih baik sehingga memperkuat struktur tanaman secara keseluruhan (Edriani et al., 2021).

Unsur Hara kalium dalam ampas kopi juga berperan sebagai pengaktif berbagai enzim yang mengatur berbagai proses dalam tubuh tanaman seperti pembukaan dan penutupan celah kecil di daun yang disebut stomata, serta

membantu menjaga keseimbangan air di dalam sel tanaman. Kalium yang cukup pada tanaman pakcoy akan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan kondisi lingkungan yang tidak baik sekaligus membuat tekstur daun tetap renyah dan beratnya optimal (Zega, 2022).

Kandungan mineral lain seperti magnesium (Mg), kalsium (Ca), serta senyawa polifenol dan selulosa yang dapat memperbaiki kualitas fisik media tanam (Ningsih et al., 2015). Pemanfaatan ampas kopi terbukti memicu peningkatan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun secara nyata karena struktur fisiknya yang halus memiliki luas permukaan besar, sehingga memudahkan proses dekomposisi dan pelepasan hara oleh mikroba tanah (Wulandari et al., 2023).

2.3.2. Potensi dan Keunggulan Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)

Pemanfaatan ampas kopi dalam bentuk Pupuk Organik Cair (POC) dianggap lebih efisien karena nutrisi tersedia dalam fase larut. Proses fermentasi ampas kopi dengan bantuan mikroorganisme seperti *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp., mampu mendegradasi senyawa organik kompleks menjadi bentuk ionik (Atmaja, 2021).

Menurut Waruwu et al (2024) Aplikasi POC dari limbah organik tidak hanya menyuplai hara secara langsung ke daun atau akar, tetapi juga meningkatkan populasi mikroba fungsional di dalam tanah. Hal ini menjadikan

POC ampas kopi sebagai alternatif nutrisi yang ramah lingkungan dan rendah biaya bagi petani hortikultura.

Beberapa keunggulan yang diperoleh dari pemanfaatan ampas kopi meliputi:

1) Reduksi Limbah Organik

Ampas kopi merupakan limbah padat yang dihasilkan dalam jumlah besar oleh industri kopi dan rumah tangga. Jika tidak dikelola akumulasi limbah ini dapat meningkatkan beban pembuangan akhir dan menghasilkan gas metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Pengolahan ampas kopi menjadi POC secara langsung mengurangi volume limbah industri dan domestik (Ilham et al., 2023).

2) Efisiensi Biaya dan Aksesibilitas Bahan

Dari segi ekonomi ampas kopi adalah bahan baku yang relatif murah dan mudah diperoleh karena banyaknya kedai kopi di berbagai daerah. Penggunaan POC dari ampas kopi dapat menekan biaya produksi pertanian terutama bagi petani skala kecil yang sering terkendala oleh fluktuasi harga pupuk kimia (Kurniawan et al., 2025).

3) Keberlanjutan Lingkungan (*Eco-Friendly*)

Penggunaan pupuk kimia sintetis yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi struktur tanah dan pencemaran air tanah, POC ampas kopi bersifat ramah lingkungan. Nutrisi organik di dalamnya memperbaiki aktivitas biologi tanah tanpa meninggalkan residu kimia berbahaya (Marbun, 2023)

4) Implementasi Ekonomi Sirkular dan Pertanian Berkelanjutan

Pemanfaatan ampas kopi mencerminkan penerapan konsep ekonomi sirkular di mana limbah dari satu proses produksi (industri kopi) diolah kembali menjadi input produktif untuk sektor lain (pertanian). Hal ini mendukung kemandirian pangan melalui sistem pertanian berkelanjutan yang meminimalkan penggunaan input luar yang tidak terbarukan (Atmaja, 2021).

2.3.3. Mekanisme Kerja POC Dari Ampas Kopi Pada Tanaman Pakcoy

Mekanisme kerja POC ampas kopi pada tanaman pakcoy terjadi melalui penyediaan hara secara perlahan dan peningkatan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Asam-asam organik hasil fermentasi berperan dalam mendisosiasi ikatan fosfat yang terfiksasi oleh logam di dalam tanah sehingga unsur P menjadi tersedia untuk diserap akar (Atmaja et al., 2021).

Peningkatan ketersediaan nitrogen dari POC ampas kopi secara signifikan mendukung pembentukan klorofil dan luas daun yang merupakan parameter utama pertumbuhan tanaman sawi-sawian seperti pakcoy. Struktur tanah yang lebih remah akibat aktivitas mikroba membantu penetrasi akar dalam menyerap air dan nutrisi secara optimal (Waruwu et al., 2024).

Ampas kopi yang telah melalui proses fermentasi anaerob mengalami perombakan struktur selulosa dan polifenol sehingga senyawa nitrogen kompleks di dalamnya terurai menjadi bentuk yang lebih sederhana. Unsur N ini bertindak sebagai bahan baku utama pembentukan molekul klorofil di dalam kloroplas daun. Semakin tinggi konsentrasi nitrogen yang tersedia dan terserap maka laju

pembentukan klorofil-a dan klorofil-b akan meningkat secara linear (Warsiyah et al., 2018).

Peningkatan kerapatan klorofil ini secara visual membuat daun pakcoy menjadi lebih hijau pekat dan secara fisiologis mengoptimalkan penangkapan energi foton matahari untuk proses fotosintesis. Karbohidrat (asimilat) yang dihasilkan dari fotosintesis yang optimal kemudian ditranslokasikan dari daun menuju titik-titik tumbuh aktif tanaman seperti meristem apikal batang dan ujung akar, guna memacu pembelahan sel-sel baru (Warsiyah et al., 2018).

Unsur hara Nitrogen (N) dan Mg yang diserap dari POC ampas kopi memicu sintesis molekul klorofil pada daun, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan energi cahaya dan laju fotosintesis yang berdampak langsung pada pembentukan jaringan vegetatif pakcoy (Purnomo et al., 2023a). Purnomo et al., (2023) Aplikasi pupuk cair berbahan ampas kopi mampu merangsang aktivitas pembelahan sel pada meristem apikal serta memperluas sistem perakaran, yang selanjutnya mengoptimalkan penyerapan hara dan air untuk mendukung pertumbuhan vegetatif pakcoy.

2.4. Air Kelapa Tua Sebagai Sumber Nutrisi Tambahan

Air kelapa tua mengandung berbagai mineral dan nutrisi mikro seperti kalium serta mineral lainnya. Jika diolah menjadi bagian dari POC air kelapa tua dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Tampubolon et al., 2021). Air kelapa tua dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman karena mengandung komposisi kimia kompleks yang mencakup karbohidrat, vitamin,

asam amino, serta mineral makro dan mikro (seperti kalium, magnesium, dan kalsium) yang siap diserap oleh akar (Tampubolon et al., 2021).

Selain sebagai sumber hara langsung air kelapa kaya akan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti sitokinin dan auksin yang merangsang pertumbuhan akar dengan sistem perakaran yang lebih luas dan kuat, kapasitas tanaman untuk menyerap nutrisi dari dalam tanah pun meningkat secara signifikan. Ketika difermentasi menjadi POC kandungan gula dan protein dalam air kelapa tua berperan sebagai substrat atau makanan bagi mikroorganisme pengurai seperti *Lactobacillus* sp dan *Saccharomyces* sp dan *Streptomyces* sp (Aini et al., 2023).

Bakteri dari genus *Bacillus* sp. mensekresi enzim protease dan amilase untuk merombak protein dan karbohidrat Kompleks menjadi senyawa sederhana seperti asam amino dan gula terlarut, sementara *Streptomyces* sp. berkontribusi dalam dekomposisi bahan organik serta sintesis metabolit sekunder yang menguntungkan (Rasmito et al., 2019). Kandungan mineral yang kaya terutama unsur Kalium pada air kelapa tua bertindak mengatur efisiensi pembukaan stomata dan penyerapan air (Indriani et al., 2014).

Keberadaan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami berupa sitokinin (zeatin dan kinetin) serta auksin di dalam air kelapa tua secara aktif merangsang pembelahan sel, menunda penuaan daun, dan mempercepat pertumbuhan sistem perakaran yang lebih luas. Aktivitas mikroba ini memecah senyawa organik kompleks yang tadinya terikat di tanah menjadi bentuk ionik yang tersedia bagi tanaman (*bioavailable*) (Tampubolon et al., 2021).

Menurut Datu et al (2025) bahwa sitokinin dapat berperan dalam pembelahan sel dan menunda penuaan daun. Auksin dapat membantu perpanjangan sel dan pertumbuhan akar sehingga penambahan air kelapa dalam pembuatan POC dapat mendukung pertumbuhan tanaman pakcoy karena dapat mempercepat fase vegetatif tanaman pakcoy.

Pentingnya penambahan air kelapa tua dalam formulasi POC ini terletak pada kandungan fitohormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) alami yang sangat melimpah khususnya golongan sitokinin (terdiri atas zeatin dan kinetin) dan auksin (Setyawati et al., 2020). Hormon sitokinin endogen di dalam air kelapa tua bekerja pada tingkat seluler dengan cara merangsang sitokinesis (pembelahan sel) dan morfogenesis pada jaringan meristem pucuk tanaman (Datu et al., 2025).

Hormon auksin dalam air kelapa tua, berperan menstimulasi pemanjangan sel radikula dan menginisiasi pembentukan akar lateral serta bulu-bulu akar baru (Setyawati et al., 2020). Jaringan perakaran yang luas, panjang, dan bercabang banyak secara otomatis memperluas volume tanah yang dapat dijangkau oleh tanaman untuk menyerap air dan larutan POC (Datu et al., 2025). Sitokinin memiliki peran fisiologis penting dalam menunda proses penuaan daun (*senescence*) dengan cara mencegah degradasi protein dan menjaga stabilitas membran sel kloroplas (Setyawati et al., 2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan perkarangan domestik, Kelurahan Andir, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat pada Bulan April-Juni 2026.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Polybag ukuran 25x25 cm, tong fermentasi ukuran 30 L, penggaris, timbangan digital, gelas ukur, label, kain saring, kamera dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah benih pakcoy varietas Nauli F1 dari cap panah merah, ampas kopi, air kelapa tua, EM4, molase, tanah, sekam dan air.

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Penelitian ini menguji satu faktor yaitu konsentrasi pupuk organik cair (POC) campuran ampas kopi dan air kelapa tua, yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

P0= 0% POC + 400 ml air 100% air bersih (Kontrol).

P1= 15% POC (60 ml) + 340 ml air bersih.

P2= 30% POC (120 ml) + 280 ml air bersih.

P3= 45% POC (180 ml) + 220 ml air bersih.

Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Pada setiap unit percobaan terdapat 1 tanaman pakcoy sehingga total populasi tanaman dalam penelitian ini adalah 24 tanaman.

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan penelitian dimulai dari pembuatan pupuk organik cair (POC) dari ampas kopi dan air kelapa, dilanjutkan dengan persiapan media tanam, penyemaian benih pakcoy, pindah tanam benih pakcoy, aplikasi POC sebagai perlakuan, dan pemeliharaan serta pengamatan pertumbuhan tanaman.

3.4.1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Ampas Kopi dan Air Kelapa Tua

Proses pembuatan pupuk organik cair (POC) diawali dengan memasukkan ampas kopi ke dalam wadah fermentasi lalu ditambahkan air kelapa tua dan diaduk hingga homogen. Sebelum dicampurkan ke wadah utama dilakukan aktivasi mikroorganisme dengan melarutkan EM4 dan molase ke dalam air kelapa tua di wadah kecil kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam campuran ampas kopi dan diaduk hingga homogen. Wadah selanjutnya ditutup rapat untuk mendapatkan kondisi anaerob untuk mencegah kontaminasi udara luar lalu diletakkan di tempat teduh yang terhindar dari sinar matahari langsung. Proses fermentasi ini berlangsung selama 14 hari dengan perlakuan

berupa pembukaan tutup wadah setiap pagi selama 10 detik untuk membuang gas CO₂ hasil metabolisme mikroba sebelum ditutup kembali secara rapat.

Setelah masa fermentasi berakhir seluruh isi wadah disaring menggunakan kain saring halus guna memisahkan ampas padat dari cairannya. Cairan hasil saringan tersebut sebagai POC murni (stok induk 100%) yang disimpan dalam jerigen tertutup di tempat sejuk sebagai sumber hara utama selama penelitian. Kematangan fermentasi ditandai dengan munculnya aroma asam segar khas tape tanpa bau busuk, serta perubahan visual warna larutan menjadi coklat kehitaman pekat dengan nilai pH yang stabil pada kisaran 4,0 hingga 5,0.

Tahap aplikasi dilakukan dengan menetapkan volume siram sebesar 400 ml larutan per tanaman berdasarkan hasil uji kapasitas lapang. Penyiapan larutan perlakuan dilakukan sesaat sebelum aplikasi untuk menjaga stabilitas mikroorganisme dan ketepatan dosis pada setiap unit percobaan yang terdiri dari satu tanaman. Proses ini dimulai dengan menyiapkan empat wadah yang diberi label kode P0, P1, P2, dan P3.

Pencampuran larutan dilakukan sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan, kemudian ditambahkan air bersih hingga mencapai volume total 400 ml. Larutan diaduk hingga homogen, selanjutnya diukur menggunakan gelas ukur sebanyak 400 ml dan diaplikasikan dengan cara disiramkan secara perlahan pada pangkal batang tanaman pakcoy. Metode aplikasi ini bertujuan agar unsur hara dalam pupuk organik cair dapat langsung mencapai zona

perakaran (rizosfer), sehingga penyerapan nutrisi berlangsung lebih efektif dan mampu mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

3.4.2. Persiapan Media Tanam

1) Pembuatan Media Tanam

Persiapan media tanam dimulai dengan membuat campuran tanah dan sekam bakar perbandingan volume 3:1. Komposisi pada setiap unit proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan wadah penakar yang sama di mana tiga bagian tanah dicampur secara merata dengan satu bagian sekam bakar hingga homogen. Media tanam tersebut dimasukkan ke dalam polybag berukuran 25x25 cm dengan volume yang diseragamkan hingga mengisi setengah bagian polybag untuk menjaga keseragaman ruang tumbuh akar di seluruh unit percobaan.

2) Persemaian

Persemaian benih pakcoy dilakukan menggunakan tray semai dengan media tanam berupa campuran tanah dan sekam bakar dengan perbandingan 3:1. Benih diletakkan pada kedalaman $\pm 0,5$ cm dan ditutup tipis dengan tanah untuk perkecambahan. Pemeliharaan dilakukan penyiraman secara halus menggunakan sprayer pada pagi dan sore hari, persemaian diletakkan di tempat yang terpapar sinar matahari pagi namun terlindung dari curah hujan tinggi untuk mencegah kerusakan bibit sebelum dipindahkan ke media tanam utama.

3) Pindah Tanam

Proses pindah tanam dilakukan saat bibit berumur 7 hari setelah tanam (HST), dengan kriteria bibit tinggi (3–5 cm), jumlah daun sejati (2–3 helai), batang tegak, daun hijau segar, dan bebas patogen. Keseragaman ukuran batang dilakukan untuk memastikan kemampuan adaptasi yang sama pada seluruh unit percobaan.

3.4.3. Aplikasi Perlakuan POC Ampas Kopi dan Air Kelapa Tua

Proses pemberian nutrisi melalui POC campuran ampas kopi dan air kelapa dimulai saat tanaman umur 7 (HST), pada fase tersebut sistem perakaran tanaman sudah mulai stabil dan siap menyerap unsur hara tambahan dari luar media tanam. Pemberian POC dilakukan dengan teknik kocor yaitu menyiramkan larutan secara perlahan dan merata di area sekitar perakaran tanaman untuk memastikan distribusi hara yang optimal, memaksimalkan penyerapan oleh akar, dan meminimalisir penguapan unsur nitrogen.

Ketersediaan unsur hara perlu dijaga secara konsisten selama masa vegetatif untuk menunjang pembentukan daun secara optimal. Oleh karena itu, interval pemupukan ditetapkan secara rutin setiap 5 hari sekali pada pagi hari untuk menghindari stres lingkungan. Volume aplikasi pada setiap penyiraman disesuaikan dengan hasil uji kapasitas lapang media tanam (400 ml per tanaman), sehingga kelembapan media tetap terjaga tanpa menyebabkan lindi (*leaching*) atau pencucian hara yang berpotensi membuang nutrisi.

3.4.4. Variabel Pengamatan

1) Tinggi Tanaman (Cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh tertinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 (HST) untuk memantau pertumbuhan vegetatif tanaman secara berkala.

2) Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun dihitung dengan mencatat seluruh daun yang telah membuka sempurna. Parameter ini digunakan untuk menilai perkembangan daun sebagai indikator kesehatan dan kemampuan fotosintesis tanaman.

3) Berat Basah Total (g)

Berat basah total diperoleh dengan menimbang seluruh bagian tanaman, meliputi akar, batang, dan daun, sesaat setelah panen. Parameter ini mencerminkan biomassa total tanaman dan menjadi salah satu indikator produktivitas tanaman.

4) Panjang Akar (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan pada setelah panen, pengukuran mulai dari pangkal leher akar hingga ujung akar yang paling Panjang menggunakan penggaris.

3.4.5. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) pada taraf nyata kepercayaan 5%. Jika hasil pengujian menunjukkan

pengaruh signifikan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan unsur hara dan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam (HST) untuk mengetahui respons tanaman pakcoy terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua pada berbagai konsentrasi.

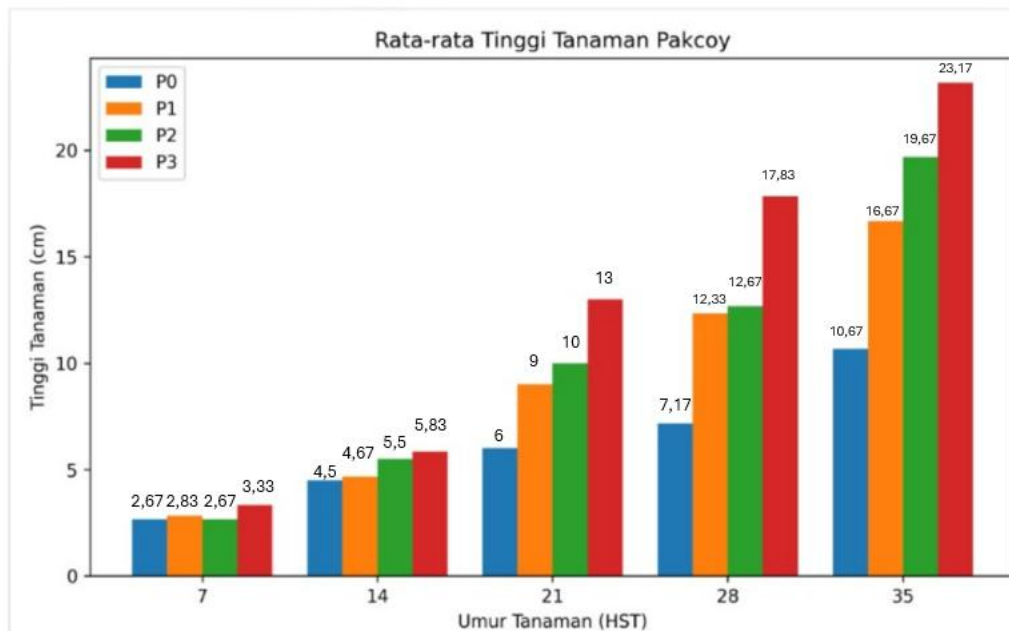
Tabel 1 Rata-Rata Tinggi Tanaman Pakcoy pada 35 HST

No	Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)				
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
1	P0 = 0% POC	2,6	4,5	6	7,1	10,67 a
2	P1 = 15% POC	2,8	4,67	9	12,3	16,67 b
3	P2 = 30% POC	2,6	5,5	10	12,6	19,67 c
4	P3 = 45% POC	3,3	5,83	13	17,8	23,17 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis sidik ragam pemberian pupuk organik cair berbasis ampas kopi dan air kelapa tua memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Pada perlakuan pemberian POC 45% (P3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa konsentrasi POC 45% mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman hingga akhir fase vegetatif sehingga pertumbuhan berlangsung secara optimal.



Grafik 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 7 - 35 HST

Berdasarkan Grafik 1 rata rata tinggi tanaman pakcoy pada umur 35 HST menunjukkan urutan perlakuan dari nilai tertinggi hingga terendah, yaitu P3 (45% POC) sebesar 23,17 cm, diikuti P2 (30% POC) sebesar 19,67 cm, P1 (15% POC) sebesar 16,67 cm, dan P0 (kontrol/0% POC) sebesar 10,67 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua cenderung meningkatkan tinggi tanaman pakcoy. Perlakuan P3 (45% POC) memberikan rerata tinggi tanaman tertinggi, sedangkan perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan rerata tinggi tanaman terendah.

Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian POC pada konsentrasi 45% mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah yang lebih optimal sehingga mendukung pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif.

4.1.2. Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang menandakan efisiensi aktivitas fotosintesis dan kemampuan tanaman dalam menyerap serta mengasimilasi unsur hara. Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam (HST) untuk mengetahui respons pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua pada berbagai tingkat konsentrasi.

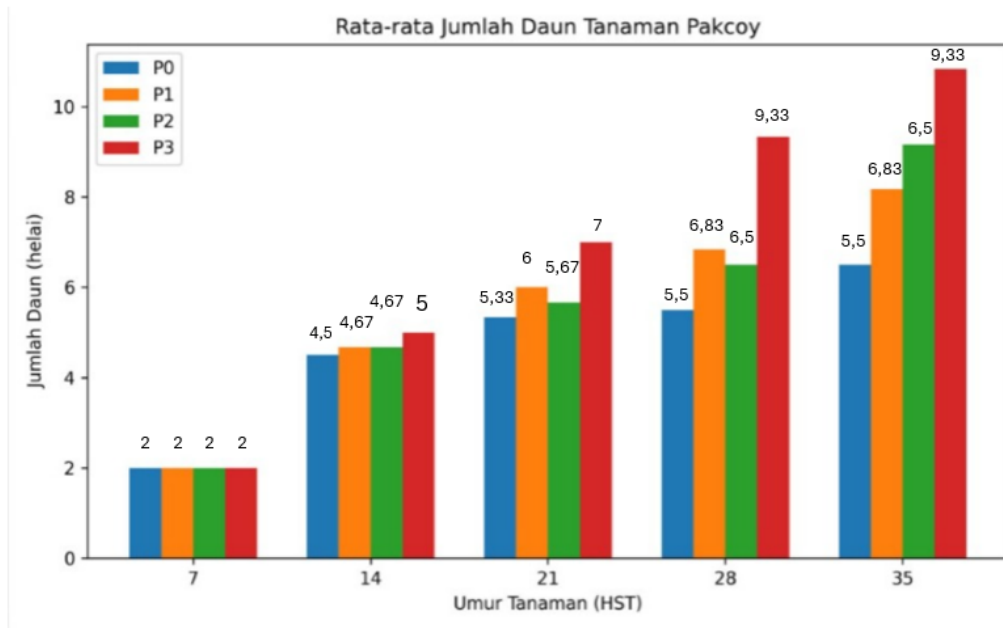
Tabel 2 Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 35 HST

No	Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (helai)				
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
1	P0 = 0% POC	2	4,5	5,33	5,5	6,50 a
2	P1 = 15% POC	2	4,67	5,67	6,83	8,17 b
3	P2 = 30% POC	2	4,67	6,00	6,5	9,17 c
4	P3 = 45% POC	2	5	7	9,33	10,83 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 2 Menunjukkan hasil sidik ragam anova pemberian POC berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun tanaman pakcoy pada umur 35 HST. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan rata-rata jumlah daun pakcoy berkisar antara 6,50 hingga 10,83 helai. Perlakuan P3 (45% POC) menghasilkan

rata-rata jumlah daun tertinggi yaitu 10,83 helai, yang berbeda signifikan dibandingkan seluruh perlakuan lainnya (P2, P1, dan P0).



Grafik 2. Rata-Rata Jumlah Daun 7 – 35 HST

Berdasarkan Grafik 2. rata-rata jumlah daun dari yang tertinggi hingga terendah adalah P3 (10.83 helai), P2 (9.17 helai), P1 (8.17 helai), dan P0 (6.50 helai). Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh P3 (konsentrasi 45% POC) dengan rata-rata 10.83 helai, sedangkan jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol/tanpa POC) yaitu sebesar 6.50 helai.

Peningkatan jumlah daun yang signifikan pada perlakuan P3 diduga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro, khususnya nitrogen (N) dan fosfor (P), serta fitohormon alami yang terkandung dalam POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua. Nutrisi tersebut memicu pembelahan dan perpanjangan

sel pada jaringan meristem vegetatif tanaman. Sebaliknya pada perlakuan P0 (kontrol), terbatasnya asupan hara tambahan menyebabkan pembentukan organ vegetatif menjadi kurang optimal.

4.1.3. Berat Basah Tanaman

Berat basah tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan dan hasil vegetatif yang mencerminkan akumulasi biomassa, serta efisiensi asimilasi unsur hara oleh tanaman selama masa pertumbuhan. Pengukuran berat basah tanaman dilakukan pada saat panen, yaitu umur 35 HST, untuk mengetahui respons serta efektivitas POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua pada berbagai konsentrasi terhadap pembentukan jaringan dan bobot ekonomis tanaman pakcoy.

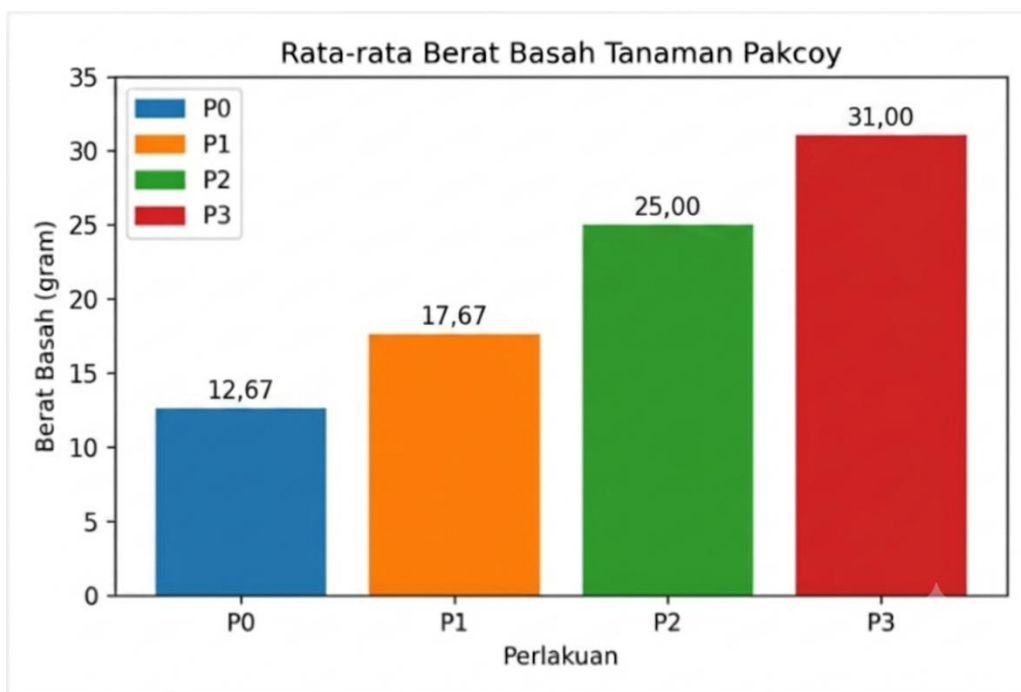
Tabel 3 Rata-Rata Berat Basah Tanaman Pakcoy pada 35 HST

No	Perlakuan	Rata-Rata Bobot Basah (g)
1	P0 = 0% POC	12.67 a
2	P1 = 15% POC	17.67 b
3	P2 = 30% POC	25.00 c
4	P3 = 45% POC	31.00 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji pada 35 HST perlakuan aplikasi POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua berpengaruh sangat signifikan terhadap parameter berat basah. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot

basah tanaman pakcoy berkisar antara 12,67 g hingga 31,00 g. Bobot basah tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 (45% POC) dengan rata-rata 31,00 g, yang berbeda signifikan terhadap seluruh perlakuan lainnya. Bobot basah diikuti oleh perlakuan P2 (30% POC) sebesar 25,00 g, P1 (15% POC) sebesar 17,67 g, dan bobot basah terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol / 0% POC) yaitu sebesar 12,67 g.



Grafik 3. Rata-Rata Berat Basah Tanaman Pakcoy 35 HST

Berdasarkan Grafik 3. terlihat adanya peningkatan rata-rata berat basah tanaman pakcoy seiring dengan meningkatnya konsentrasi POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua pada 35 HST. Rata-rata berat basah tanaman yang dihasilkan terus mengalami peningkatan mulai dari perlakuan P0 (12,67 g), P1

(17,67 g), P2 (25,00 g), hingga mencapai puncaknya pada perlakuan P3 (31,00 g).

Perlakuan P3 (45% POC) memberikan respon terbaik dengan menghasilkan rata-rata berat basah tertinggi yaitu 31,00 g, sedangkan nilai terendah ditunjukkan oleh perlakuan kontrol P0 (0% POC) sebesar 12,67 g. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi POC berpengaruh terhadap pembentukan biomassa segar tanaman pakcoy.

Peningkatan berat basah secara signifikan pada perlakuan P3 diduga erat kaitannya dengan peningkatan parameter vegetatif lainnya, seperti tinggi tanaman dan jumlah daun. Makin banyak jumlah daun yang terbentuk, makin luas bidang fotosintesis tanaman sehingga akumulasi asimilat dan penyerapan air ke dalam jaringan sel menjadi lebih optimal. Kandungan unsur hara makro (N, P, K) dari ampas kopi serta fitohormon alami (seperti auksin dan sitokinin) dari air kelapa tua berperan efektif dalam memacu pembelahan sel dan pembesaran jaringan, yang pada akhirnya meningkatkan bobot segar total tanaman saat panen.

4.1.4. Panjang Akar

Panjang akar merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif bawah permukaan (*below-ground*) yang menunjukkan jangkauan serta efisiensi sistem perakaran dalam menyerap air dan unsur hara dari media tanam. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen, yaitu umur 35 hari setelah

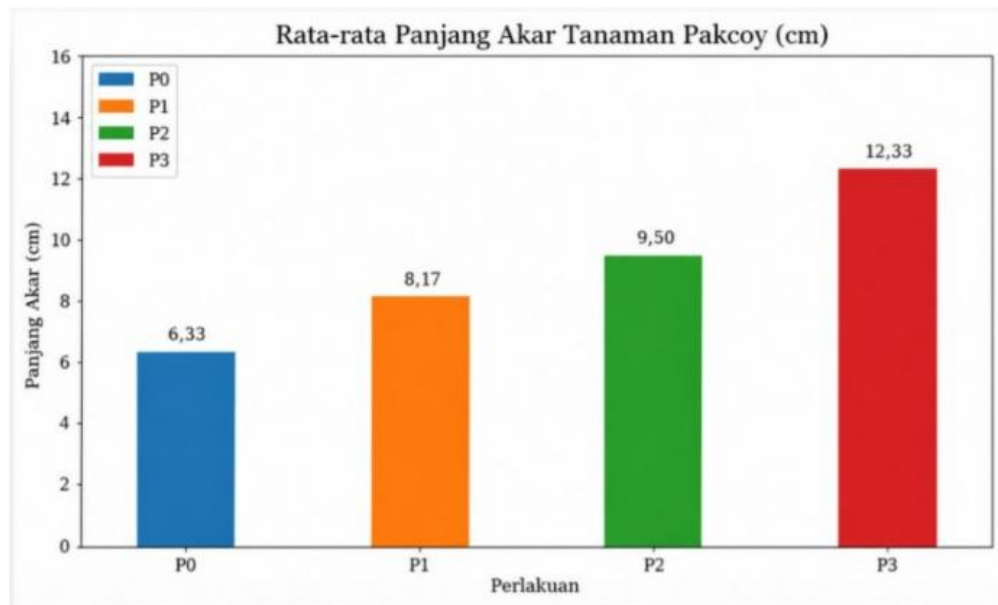
tanam (HST), untuk mengetahui respons pertumbuhan organ perakaran tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis ampas kopi dan air kelapa tua pada berbagai tingkat konsentrasi.

Tabel 4 Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 35 HST

No	Perlakuan	Rata-rata (cm)
1	P0 = 0% POC	6.33 a
2	P1 = 15% POC	8.17 b
3	P2 = 30% POC	9.50 b
4	P3 = 45% POC	12.33 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pemberian POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua memberikan pengaruh terhadap panjang akar tanaman pakcoy. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman pakcoy berkisar antara 6,33 cm hingga 12,33 cm. Perlakuan P3 (45% POC) menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi yaitu 12,33 cm, yang berbeda signifikan dibandingkan seluruh perlakuan lainnya (P2, P1, dan P0).



Grafik 4. Rata-Rata Panjang Akar

Grafik 4. menunjukkan hasil uji pada 35 HST perlakuan aplikasi POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua berpengaruh sangat nyata terhadap parameter panjang akar. Berdasarkan hasil urutan rata-rata perlakuan adalah P3 = 12.33 (c); P2 = 9.50 (b); P1 = 8.17 (b); P0 = 6.33 (a) cm. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh P3 (45% POC) dengan rerata 12.33 cm, sedangkan nilai terendah diperoleh pada P0 (kontrol (0% POC)) dengan rerata 6.33 cm. Peningkatan panjang akar yang signifikan seiring bertambahnya konsentrasi POC disebabkan oleh tingginya ketersediaan unsur hara makro khususnya fosfor/P serta ZPT alami yang terkandung dalam POC. Unsur fosfor merangsang perkembangan awal dan pemanjangan sistem perakaran, sedangkan kandungan fitohormon auksin alami dari air kelapa tua berperan penting dalam memicu pembelahan sel (*cell division*) serta perpanjangan sel (*cell elongation*) pada area tudung dan apeks akar. Selain itu, bahan organik dari ampas kopi membantu

memperbaiki kondisi fisik dan biologi media tanam sehingga lebih gembur dan memudahkan penetrasi akar untuk tumbuh lebih panjang. Sebaliknya, pada perlakuan P0 (kontrol), keterbatasan asupan hara dan hormon merangsang pembentukan akar yang lebih pendek dan kurang berkembang.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan pada parameter tinggi tanaman pakcoy hingga umur 35 HST terjadi peningkatan respons pertumbuhan yang signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi POC yang diaplikasikan. Perlakuan P3 (konsentrasi 45%) memberikan hasil tinggi tanaman terbaik yaitu mencapai rata-rata 23,17 cm, berbeda signifikan dengan kontrol (P0) yang hanya menghasilkan rata-rata 10,67 cm.

Pada fase awal pertumbuhan (7–14 HST) perbedaan pengaruh antar perlakuan belum terlihat secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh kondisi *transplanting shock* atau stres adaptasi pasca pindah tanam dari media semai ke polybag. Pada masa ini bibit pakcoy memprioritaskan pemulihan jaringan perakaran yang terganggu dan menjaga turgor sel vegetatif primer daripada melakukan pemanjangan sel batang secara vertikal (Srima et al., 2024). Proses adaptasi dan pemulihan fisiologis ini dapat dipercepat melalui aplikasi POC berbasis ampas kopi dan air kelapa tua yang kaya akan fitohormon serta nutrisi esensial (Datu et al., 2025).

Kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami berupa auksin dan sitokinin (seperti *zeatin* dan *kinetin*) dari air kelapa tua berpotensi merangsang inisiasi akar lateral, memperluas area penyerapan hara, serta memacu pembelahan sel (*cytokinesis*) pada jaringan meristem (Setyawati et al., 2020). Seiring dengan membaiknya sistem perakaran, ketersediaan unsur hara makro khususnya nitrogen (N) dan fosfor (P) dari POC ampas kopi dan air kelapa tua menjadi faktor penentu dalam menstimulus pertumbuhan tinggi tanaman. Unsur nitrogen bertindak sebagai penyusun utama klorofil, protein, dan asam amino yang memicu pembelahan serta pemanjangan sel pada titik tumbuh apikal batang (Mustafa, 2020), sedangkan fosfor menyediakan energi seluler berupa *Adenosine Triphosphate* (ATP) untuk mendukung laju fotosintesis dan translokasi asimilat (Salsabila et al., 2023).

Laju penyerapan hara oleh akar lateral yang baru terbentuk juga masih berada pada kapasitas minimum sebagaimana dikemukakan oleh (Syahrul et al., 2023). Peran antara pembelahan sel yang dipacu fitohormon air kelapa dan ketersediaan hara nitrogen yang cukup dari POC ampas kopi secara efektif mendorong pemanjangan internodus batang dan ekspansi daun pakcoy pada fase vegetatif.

Pada umur 21–35 HST tanaman yang diberi perlakuan POC (P1, P2, dan P3) menunjukkan peningkatan tinggi tanaman yang sangat pesat dibandingkan kontrol (P0). Optimalnya tinggi tanaman pada perlakuan P3 (45% POC) berkaitan erat dengan tingginya suplai unsur hara makro khususnya nitrogen (N) yang berasal dari ampas kopi. Ampas kopi diketahui memiliki kandungan

nitrogen yang cukup tinggi berkisar antara 2,1% hingga 2,4%. Karbohidrat dan mineral dalam ampas kopi berperan aktif dalam mempercepat pelepasan nitrogen (*nitrogen release*) yang siap diserap tanaman (Prayoga et al., 2017). Unsur N merupakan penyusun utama asam amino, protein, dan klorofil yang berperan langsung dalam mempercepat pembelahan serta pemanjangan sel pada meristem apikal tanaman (Jonkalvin, 2024).

Selain peran unsur hara makro stimulasi pemanjangan batang ini juga didorong oleh zat pengatur tumbuh (ZPT) golongan auksin dan giberelin yang terkandung di dalam air kelapa tua. Auksin bekerja dengan cara melonggarkan dinding sel (*acid growth hypothesis*) sehingga memudahkan penyerapan air dan pemanjangan sel akibat tekanan turgor, sementara giberelin merangsang pembelahan sel pada ruas-ruas batang (Datu et al., 2025). Sebaliknya pada perlakuan kontrol (P0) pertumbuhan tinggi tanaman terhambat karena ketersediaan hara pada media tanam yang terbatas tanpa adanya asupan nutrisi tambahan eksternal.

Peningkatan tinggi tanaman seiring dengan meningkatnya dosis atau konsentrasi POC yang diberikan ini sejalan dengan hasil penelitian Mukti et al., (2022) pada tanaman pakcoy dalam penelitian tersebut, pemberian dosis yang semakin tinggi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, di mana perlakuan dosis tertinggi (300 ml/L) menghasilkan rerata tinggi tanaman mencapai 18,30 cm, berbeda signifikan dibandingkan perlakuan kontrol tanpa POC yang hanya mencapai 11,20 cm. Kecenderungan ini juga diperkuat oleh penelitian Suhenda et al., (2021) pada tanaman pakcoy, di mana peningkatan konsentrasi POC dari 0

ml/L hingga 15 ml/L secara konstan meningkatkan rerata tinggi tanaman dari 12,15 cm (kontrol) menjadi 16,85 cm pada perlakuan konsentrasi tertinggi.

Penelitian lain oleh Sunartadi et al., (2023) pada tanaman sawi menunjukkan dosisi tertinggi pada perlakuan P2 (170kg/H) menghasilkan tinggi tanaman terbaik dengan rata-rata tinggi 29,38 cm berbeda signifikan di banding kontrol yang hanya menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 17,50 cm. Hasil Penelitian Lisnayanti et al., (2024) pengaruh pemberian air kelapa tua terhadap tanaman sawi, berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Pemberian air kelapa tua dengan dosis (t4) 400 ml pada parameter tinggi tanaman 17,71 cm dibandingkan perlakuan (t1) 100 ml yang hanya sebesar 16,76 cm.

Hasil peneliti Al Banna et al., (2023) menunjukkan aplikasi ZPT air kelapa tua berpengaruh signifikan terhadap tanaman sawi. Perlakuan F5 (300 ml) memiliki rata-rata pertumbuhan tertinggi dengan rata-rata tinggi di minggu terakhir (9 MST) adalah 33,17 cm, sedangkan perlakuan yang memiliki rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman terendah hingga minggu terakhir (9 MST) adalah perlakuan F0 (kontrol) dengan rata-rata tinggi tanaman 6,83 cm. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Setyawati et al., (2020) terhadap tanaman pakcoy menunjukkan tinggi tanaman didapat nilai terendah pada perlakuan P0 (kontrol) 4,0 cm dan nilai tertinggi pada perlakuan P5 (300 ml) air kelapa tua dengan nilai 4,71 cm.

Peningkatan respons pertumbuhan tinggi tanaman ini membuktikan bahwa pemberian dosis POC yang lebih tinggi mampu menyediakan unsur hara makro seperti nitrogen, dan ZPT yang memicu pembelahan serta pemanjangan sel pada

jaringan meristem apikal batang secara optimal. Ketersediaan nitrogen yang memadai berperan kunci dalam sintesis protein dan pembentukan klorofil yang sangat dibutuhkan untuk menunjang aktivitas fotosintesis, sementara hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin bekerja meregangkan dinding sel serta mempercepat laju diferensiasi jaringan. Sinergi antara pasokan nutrisi yang cukup dan stimulus hormonal ini memastikan proses metabolisme berjalan efektif, sehingga akumulasi energi dan biomassa dapat dialokasikan secara maksimal untuk mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman.

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah daun umur 35 HST menunjukkan perlakuan P3 (45% POC) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu rata-rata 10,83 helai, sedangkan perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan jumlah daun paling sedikit yaitu 6,50 helai. Peningkatan jumlah daun ini membuktikan bahwa asupan nutrisi dari kombinasi ampas kopi dan air kelapa tua mampu memenuhi kebutuhan tanaman pada fase vegetatif aktif.

Daun merupakan organ fotosintetik utama bagi tanaman pakcoy. Pembentukan daun baru sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dan hormon sitokinin. Peran antara nitrogen dari ampas kopi dan sitokinin (zeatin dan kinetin) dari air kelapa tua merangsang pembelahan sel secara aktif pada meristem ujung (pucuk) untuk membentuk daun baru (Setyawati et al., 2020). Selain merangsang munculnya daun baru sitokinin di dalam POC juga berperan dalam menunda penuaan daun (*senescence*) dengan cara menjaga stabilitas klorofil dan dinding sel sehingga daun pakcoy tetap berwarna hijau segar, aktif berfotosintesis, dan tidak mudah rontok (Datu et al., 2025).

Nutrisi makro dan mikro di dalam POC yang diaplikasikan secara rutin setiap 5 hari sekali mendukung keberlangsungan proses fotosintesis. Hal ini mempercepat siklus transpor elektron dan sintesis karbohidrat yang kemudian dialokasikan kembali untuk membentuk helai daun baru yang lebih lebar dan tebal (Waruwu et al., 2024). Terbatasnya jumlah daun pada perlakuan kontrol (P0) menunjukkan adanya pembatasan laju fotosintesis akibat kekurangan nitrogen yang membatasi proses pembentukan organ vegetatif baru.

Peningkatan jumlah daun seiring dengan meningkatnya konsentrasi POC yang diberikan hal ini sejalan dengan temuan hasil penelitian (Baid et al., 2022) pada tanaman pakcoy, di mana pemberian POC berbahan dasar air kelapa mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan dari rerata 6,83 helai pada perlakuan kontrol (tanpa POC) menjadi 10,50 helai pada perlakuan konsentrasi terbaik (30%).

Peningkatan serupa juga dilaporkan oleh (Afriyanti et al., 2024) mengenai aplikasi POC organik pada sayuran sawi/pakcoy, di mana perlakuan dosis POC 20 ml/L menghasilkan rerata jumlah daun terbanyak yaitu 11,20 helai, sedangkan perlakuan kontrol hanya menghasilkan 6,15 helai. Adanya perbandingan nilai ini menegaskan bahwa penambahan POC berbasis limbah organik dan air kelapa secara nyata menyediakan asupan N dan ZPT sitokinin yang cukup untuk mempercepat diferensiasi sel serta pembentukan helai daun baru.

Penelitian lain oleh Syahputra et al., (2020) pada tanaman sawi caisim menghasilkan rata-rata jumlah daun sebanyak 15,20 helai per tanaman pada umur panen (28 HST) pada dosis 25% (250 ml POC per 1 liter air). Hasil ini secara

signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa POC yang rata-rata hanya menghasilkan 9,40 helai. Penelitian yang dilakukan oleh Barelli et al., (2021) pada tanaman selada menghasilkan rata-rata 11,8 helai daun dengan dosis 15% (150 ml POC per 1 liter air) atau meningkat sekitar 25%–30% dibanding tanaman tanpa nutrisi POC ampas kopi.

Berat basah total merupakan parameter akhir yang menunjukkan akumulasi air dan bahan organik (biomassa) hasil proses fotosintesis yang berhasil disintesis oleh tanaman selama fase pertumbuhannya. Berdasarkan data pengamatan 35 HST perlakuan P3 (45% POC) menghasilkan rata-rata berat basah tertinggi yaitu sebesar 31,00 gram, diikuti oleh P2 (25,00 gram), P1 (17,67 gram), dan terendah pada P0 dengan nilai 12,67 gram.

Tingginya berat basah pada perlakuan P3 dipengaruhi secara signifikan oleh optimalnya pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun. Dengan jumlah daun yang lebih banyak (10,83 helai) dan ukuran vegetatif yang lebih besar tanaman pakcoy pada perlakuan P3 memiliki kapasitas tangkapan cahaya matahari yang lebih maksimal. Hal ini secara langsung meningkatkan laju asimilasi bersih untuk membentuk senyawa organik khususnya karbohidrat, protein, dan serat (Febriani et al., 2024).

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Putra et al., (2021) pada tanaman selada menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis perlakuan semakin bagus hasil tanaman, perlakuan POC berpengaruh terhadap semua parameter. Penelitian sejalan juga dilakukan oleh Pandia, (2023) penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh

signifikan terhadap berat basah tanaman, pemberian POC konsentrasi P5 (40 ml/L) memberikan hasil yang terbaik terhadap tanaman sawi yaitu menghasilkan tanaman dengan bobot basah tertinggi yaitu 716,31 gr dan bobot kering yaitu 53,31 gr, dibanding perlakuan perlakuan kontrol.

Penelitian oleh Dean Ananda et al., (2024) menunjukkan pemberian POC air kelapa tua konsentrasi 20% (200 ml/L air) memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan bobot segar tanaman. Tanaman yang diberi POC air kelapa tua memiliki kadar air dan ukuran daun yang lebih tebal dibanding tanaman tanpa perlakuan. Penelitian yang dilakukan oleh Syahputra et al., (2020) menghasilkan aplikasi POC air kelapa tua dengan konsentrasi 25% menghasilkan bobot segar tajuk dan bobot segar total tanaman paling tinggi pada saat panen dibandingkan dengan tanpa perlakuan POC.

Kalium dan unsur hara makro terlarut dalam POC terbukti meningkatkan akumulasi cairan dan sel-sel baru pada jaringan daun. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Nugroho et al., (2022) Penyiraman POC air kelapa tua sebanyak 150 ml/tanaman dengan frekuensi 5 hari sekali mencatatkan bobot segar terberat. Luas daun yang maksimal memicu laju fotosintesis tinggi, yang berdampak langsung pada penumpukan biomassa basah/segar.

Berat basah tanaman sayuran daun pakcoy juga sangat ditentukan oleh kadar air di dalam sel tanaman (turgor sel). Air kelapa tua kaya akan unsur hara Kalium (K) yang bertindak sebagai regulator osmotik utama di dalam (Tampubolon et al., 2021). Kalium mengatur membuka dan menutupnya stomata secara efisien serta meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh sel-sel tanaman (Zega, 2022).

Dengan sistem perakaran yang berkembang baik air dapat diserap secara optimal untuk mengisi vakuola sel sehingga sel-sel tanaman mengalami turgor tinggi yang berkontribusi langsung pada peningkatan berat basah tanaman saat dipanen (Febriani et al., 2024).

Sistem perakaran yang sehat dan luas merupakan kunci utama bagi keberhasilan penyerapan air dan nutrisi di dalam tanah. Hasil uji lanjut DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P3 (45% POC) menghasilkan akar terpanjang dengan rata-rata 12,33 cm, berbeda nyata dengan kontrol (P0) yang hanya memiliki panjang akar rata-rata 6,33 cm.

Peningkatan panjang akar yang signifikan pada perlakuan dengan konsentrasi POC tinggi didorong oleh keberadaan unsur fosfor (P) dari ampas kopi dan hormon auksin dari air kelapa tua. Unsur fosfor berperan penting dalam transfer energi seluler (Adenosin Trifosfat/ATP) yang sangat dibutuhkan untuk pembelahan sel pada wilayah meristem apikal akar (Edriani et al., 2021). Energi yang cukup memungkinkan sel-sel akar aktif membelah dan melakukan penetrasi lebih dalam ke dalam pori-pori media tanam.

Kandungan hormon auksin alami yang terdapat di dalam air kelapa tua memberikan stimulan langsung pada inisiasi dan pemanjangan sel-sel akar lateral serta bulu-bulu akar (Indriani et al., 2014). Karakteristik media tanam yang remah akibat campuran tanah dan sekam bakar (perbandingan 3:1) juga mempermudah akar untuk berkembang tanpa hambatan fisik yang berarti. Perkembangan akar yang optimal ini memicu hubungan timbal balik yang positif: akar yang panjang dan bercabang luas meningkatkan area serap terhadap POC

yang diaplikasikan sehingga mempercepat distribusi unsur hara ke bagian atas tanaman untuk memacu tinggi tanaman dan jumlah daun (Waruwu et al., 2024).

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Putra et al., (2021) perlakuan POC ampas kopi memberikan pengaruh signifikan terhadap perpanjangan akar (*root length*) selada. Rata-rata tinggi tanaman mencapai 28,45 cm pada umur 28 HST. Perlakuan tersebut meningkat 30% lebih tinggi secara signifikan dibandingkan perlakuan kontrol/tanpa POC yang hanya mencapai 21,80 cm. Unsur hara fosfor dan nitrogen yang terlarut dalam POC ampas kopi memicu percepatan regenerasi dan pemanjangan sel-sel meristem di ujung akar. Kecenderungan ini sejalan dengan penelitian oleh Lestari et al., (2020) penelitian menunjukkan rata-rata panjang akar utama (*primary root length*) mencapai 18,65 cm. Hasil ini 33,2% lebih panjang dibandingkan perlakuan tanpa POC yang rata-rata panjang akarnya hanya 14,00 cm.

Sinergi ini unggul karena hara fosfor dari ampas kopi bekerja bersama hormon auksin alami dari air kelapa tua. Penelitian lain oleh Rosniawati et al., (2018) menunjukkan bahwa aplikasi larutan air kelapa tua yang difermentasi merangsang pemanjangan akar utama dan akar lateral. Kandungan hormon auksin alami dan sitokinin (Zeatin) bekerja secara proporsional untuk mendorong sel-sel tudung akar merespons gravitasi (geotropisme positif) dan tumbuh menghunjam lebih panjang.

Penelitian oleh Handayani et al., (2021) pada tanaman selada menunjukkan bobot segar total per tanaman mencapai 142,30 gram saat panen. Menunjukkan peningkatan sebesar 45,8% dibandingkan tanaman kontrol (tanpa POC) yang

rata-rata bobot segarnya hanya 97,60 gram. Peningkatan bobot terjadi karena tingginya kandungan kalium pada air kelapa tua yang memaksimalkan penyerapan air.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data mengenai pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) kombinasi ampas kopi dan air kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan campuran ampas kopi dan air kelapa berpengaruh nyata secara signifikan terhadap respon pertumbuhan dan biomassa tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*). Hal ini membuktikan bahwa sinergi kandungan hara makro (N, P, K) dari ampas kopi serta zat pengatur tumbuh (ZPT) alami (auksin dan sitokinin) dari air kelapa mampu diserap efektif oleh perakaran tanaman.
2. Respons pertumbuhan tanaman pakcoy menunjukkan variasi yang berbeda nyata pada setiap tingkat konsentrasi POC yang diberikan. Peningkatan konsentrasi POC dari taraf perlakuan terendah memberikan peningkatan yang bertahap dan positif terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat basah total tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0% POC).
3. Perlakuan konsentrasi kombinasi POC ampas kopi dan air kelapa sebesar 45% (P3) merupakan konsentrasi terbaik dan paling optimal dalam

menunjang pertumbuhan vegetatif serta hasil biomassa tanaman pakcoy. Konsentrasi ini menghasilkan rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun yang membuka sempurna, serta bobot basah total tanaman saat panen.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penggunaan pupuk organik cair (POC) kombinasi ampas kopi dan air kelapa dengan konsentrasi 45% sangat direkomendasikan bagi petani maupun pelaku pertanian hortikultura sebagai alternatif pemupukan yang murah, mudah dibuat, dan ramah lingkungan. Teknik kocor dengan volume 400 ml per tanaman serta interval pemupukan rutin setiap 5 hari sekali yang dimulai sejak tanaman berumur 7 HST dapat diterapkan secara optimal untuk meminimalisir ketergantungan pada pupuk kimia sintetis sekaligus mengurangi penumpukan limbah organik di lingkungan.

Bagi penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian dengan rentang konsentrasi di atas 45% untuk menemukan batas titik jenuh atau konsentrasi maksimum yang paling efektif bagi tanaman pakcoy. Penelitian lanjutan juga diharapkan dapat memperluas cakupan analisis kimia baik terhadap kandungan unsur hara makro dan mikro spesifik maupun stabilitas populasi mikroorganisme fungsional pasca fermentasi 14 hari agar mutu POC yang dihasilkan semakin terstandarisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi H, A. H., Winarti, C., & Warsiyah, W. (2020). Kualitas Pupuk Organik Limbah Ampas Kelapa Dan Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(2). <https://doi.org/10.37412/jrl.v18i2.27>
- Afriyanti, R. (2024). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Diperkaya Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Journal of Agronomy Science*, 1(2), 1-10.
- Aini, F., Maritsa, H., Yusuf Irvan, A., Wulandari, T., & Sazali, A. (2023). Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Lingkungan Masyarakat Kelurahan Penyengat Rendah Kota Jambi. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 607–612. <https://doi.org/10.54082/jamsi.701>
- Al Banna, N. Z., & Ilmiyah, N. (2023). Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Tua Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.). *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*, 3(1), 11-20.
- Ananda, K. D., Pratiwi, N. P. E., & Kusuma, I. N. A. W. (2024). Pengaruh Konsentrasi Poc Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *AGRIMETA: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 14(1), 11-15.
- Anjarwati, D., Karyanto, A., Hidayat, K. F., & Sanjaya, P. (2022). Pertumbuhan Dan Produksi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Pada Beberapa Taraf Pemberian Air Yang Dikontrol Secara Presisi Menggunakan Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), 477. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i3.6303>
- Atmaja, N. (2021). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan POC Berbasis Air Kelapa di Negeri Lesluru, Kecamatan Teon Nila Serua, Maluku Tengah. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Desa*, 2, 89. <https://doi.org/10.22219/janayu.v2i2.16075>

- Azzalia, D. P., & Rahmi, H. (2025). *Vol. 13 No. 2 Bulan September Tahun 2025 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L. Var. Bima). 13(2), 419–426.*
- Baid, R., Ilahude, Z., & Purnomo, S. H. (2022). Pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa dan plant growth promoting rhizobacteria akar bambu terhadap petumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agroteknotropika, 11(1), 33-41.*
- Datu, M., Amirudin, A., & Abri, A. (2025). Respon Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Brassica rapa L Dengan Pemberian POC Air Kelapa Pada System Hidroponik. *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research, 3(2), 125–132.* <https://doi.org/10.56326/pallangga.v3i2.4819>
- Dhaifulloh, A., Khayumi, I., Legawa, T., Ansya, A., & Radianto, O. (2024). Dampak Penggunaan Pestisida Kimia Terhadap Kualitas Tanah dan Air Sungai di Daerah Pertanian. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik , 2(2), 197–208.* <https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.280>
- Diantari, R., Nurjanah, U., & Suprijono, E. (2023). *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Pakcoy (Brassica Rapa L.) Pada Beberapa Komposisi Media Tanam. 2(1).*
- Edriani, & Lidar, S. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Bumi Makmur Walatra Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Gambas (*Luffa Acutangula*). *Jurnal Agrotela.*
- Febriani, Z., Sari, W., Fevria, R., & Putri, D. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler Dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa Untuk Pertumbuhan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis* L) *The Effect Of Providing Broiler Chicken Manure And Liquid Organic Fertilizer Coconut Water For Growth And Yield Of Pakcoy (Brassica chinensis L.). Jurnal Pertanian Agros, 26(2), 488–501.*

- Hadi, M., Soesilohadi, H. R., Wagiman, F., & Rahayuningsih, Y. (2024). Pertanian Organik Suatu Alternatif Pengelolaan Ekosistem Sawah Yang Sehat, Alami Dan Ramah Lingkungan.
- Hanafi, Ayni, Q., & Djuniarti. (2025). Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Dengan Hidroponik Sistem *Wick Growth and Yield of Pakcoy Plants at Various Concentrations of AB Mix Nutrition with Wick System Hydroponics. AGROECOTECH*, 4.
- Handayani, S., & Pratama, A. (2021). Pengaruh Konsentrasi POC Air Kelapa Tua terhadap Pertumbuhan dan Bobot Segar Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 10(1), 45–52.
- Ilham, M. A., Anggraini, D., Yofinaldi, S., & Wirayuda, R. (2023). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 9–14. <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSTPM>
- Indriani, S. B., Pukan, K. K., & Suwarsi, E. (2014). Efektivitas Substitusi Sitokinin Dengan Air Kelapa Pada Multiplikasi Tunas Krisan Secara In Vitro. *Unnes J Life Sci*, 3(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>
- Joni, D., Widowati, Agastya, I., & Syaputra, R. (2025). Evaluasi Variasi Komposisi Media Tanam Dan Zpt Pada Ertumbuhan Awal Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*). *ZIRAA'AH*, 50, 902–918.
- Jonkalvin. (2024). Efektivitas Ampas Kopi Dan Kelapa Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor*) Dan Implementasinya Sebagai Sumber Belajar Biologi.
- Klin, J., Budi, S., & Sasli, I. (2024). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy Terhadap Kombinasi Nutrisi Ab Mix Dan Poc Air Kelapa. *Jurnal*

Sains Pertanian Equator, 13(4), 1103–1109.
<https://doi.org/10.26418/jspe.v13i4.80121>

- Kurniawan, A., Khasanah, M. A., & Rosi, D. A. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Kopi melalui Pengelolaan Limbah Kopi Berbasis Circular Economy: Rancangan Model Bisnis Business Model Canvas (BMC-CE) untuk Kelompok Tani Sumber Alam di Desa Cicadas, Kabupaten Subang. *Garba Pembangunan Masyarakat*, 3(1), 2025–2040.
- Lestari, P., & Wibowo, S. (2021). Formulasi POC berbahan dasar limbah organik (air kelapa tua dan ampas kopi) terhadap arsitektur perakaran dan biomassa tanaman. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(3), 210–218.
- Lingga, P. (2001). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Niaga Swadaya.
- Lisnayanti, L. (2024). Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Pemberian Air Kelapa Tua. *Jurnal Agrotan*, 10(2), 43-45.
- Marbun, S. (2023). Studi Tentang Evaluasi Dampak Penggunaan Pupuk Kimia terhadap Kualitas Hasil Pertanian Sintauli Nora Sari Marbun.
- Mendrofa, S. J., & Lase, M. K. (2025). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 02.
- Mustafa, Z. (2020). Pengaruh Perbedaan Dosis Dan Sumber Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.).
- Ningsih, M. S., Susilo, E., Rahmadina, R., Qolby, F. H., Tanjung, D. D., Anis, U., ... & Wisnubroto, M. P. (2024). Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. *Padang: CV Hei Publishing Indonesia*, 75.
- Ningsih, P. E., Sudrajat, & Supijatno. (2015). Optimasi Dosis Pupuk Kalsium dan Magnesium pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama Dose Optimization of Calcium and Magnesium Fertilizer for Oil

- Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedling in Main Nursery. *J. Agron. Indonesia*, 43(1), 81–88.
- Nugroho, C. A., & Setiawan, A. W. (2022). Pengaruh frekuensi penyiraman dan volume air terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy pada media tanam campuran arang sekam dan pupuk kandang. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(1), 12-23.
- Pandia, S., Husvan, R. N., & Purba, A. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah-buahan dan limbah pertanian (air kelapa) dengan menggunakan bioaktivator EM-4. *Jurnal Teknik Kimia OSU (USU)*, 8(1), 23–29.
- Prayoga, E., Anggorowati, D., & Susana, R. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy pada Tanah Alluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 7(1).
- Putra, R. A., Sembiring, A. K., Anggraini, D. E., Sitanggang, L. B., Amar, M. R., Sihombing, P. R., & Susilawati, S. (2021, December). Penambahan pupuk organik cair dari ampas kopi sebagai nutrisi pada sistem hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L). In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 9, No. 2021, pp. 891-899).
- Rosniawaty, S., & Anugrah, R. (2018). Aplikasi air kelapa sebagai sumber zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan vegetatif dan sistem perakaran tanaman. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 6(2), 101–109.
- Salsabila, A. (2023). Pengaruh aplikasi pupuk organik cair dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (Doctoral dissertation, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta).
- Setyawati, L., Marmaini, M., & Putri, Y. P. (2020). Respons pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Terhadap pemberian air kelapa tua (*Cocos nucifera*). *Indobiosains*, 1-6.

- Suhenda, S., Nurjasmi, R., & Kusuma, A. V. C. (2021). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair urin domba terhadap tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan sistem sumbu. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2), 101-112.
- Sunartadi, D. R., Widjajanto, D. W., & Purbajanti, E. D. (2023). Pengaruh Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Organik Limbah Ampas Kopi dan Macam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *JURNAL AGROPLASMA*, 10(1), 13-24.
- Suryati, Misriana, W, M., Razi, F., & Hayati, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Air Kelapa sebagai Pupuk Organik Cair. 3.
- Syahputra, E., & Marlina, L. (2020). Pemanfaatan POC Air Kelapa Tua terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Tanaman Sawi Caisim. *Jurnal Agroteknologi dan Pertanian Organik*, 5(2), 45–53.
- Syahrul, S., Mpapa, B. L., & Ramlan, W. (2023). Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Babasal Agromu Journal*, 1(1), 25-33.
- Tampubolon, K., Irawan, S., Elazhari, & Julian. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik dari Air Kelapa dan Molase, Nasi Basi, Kotoran Kambing Serta Activator Jenis Produk EM4. *Journal Liaison Academia and Society (J-LAS)*, 1–18. <http://j-las.lemkomindo.org/index.php/J-LAS/issue/view/J-LAS/showToc>
- Taula'bi, N., One, A., & Kabanga, T. (2024). Inovasi Pupuk Organik Cair: Solusi Efektif Untuk Pertanian Organik Di Lembang Marante Kecamatan Sopai Toraja Utara. *Journal of Human And Education*, 4(6), 617–621.
- Tsaniyah, I. (2020). Pengaruh Pemberian Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

- Warsiyah, Adi, D. H., & Winarti, C. (2018). Kualitas Pupuk Organik Limbah Ampas Kelapa Dan Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *18*(2), 1.
- Waruwu, N., Gea, P. S., Laoli, O., Waruwu, S., & Lase, K. (2024). Kajian Literatur : Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, *1*(3), 28–39. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i3.146>
- Wulandari, S., Syafitri, M., Sella Fahmi, E., Ningrat Cahya, B., & Wangi Setia, N. (2023). Teknologi Sederhana Pemanfaatan Ampas Kopi untuk Pupuk Organik Cair. *Jurnal Dehasen Untuk Negeri*, *2*(1), 119–124.
- Yusal, M. S., Hasyim, A., Hastuti, H., Arif, A., & Pratomo, R. H. S. (2025). Review eutrofikasi: Risiko dalam kesuburan lingkungan perairan dan upaya penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *24*(1), 123–132.
- Zega, U. (2022). Pengaruh Pemberian Ampas Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy. *Universitas Nias Raya*, *1*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Layout Penelitian

U1	U2	U3	U4	U5	U5
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

P2U1	P0U2	P3U3	P1U4	P2U5	P3U6
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

P0U1	P3U2	P1U3	P2U4	P0U5	P1U6
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

P3U1	P1U2	P0U3	P3U4	P1U5	P2U6
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

P1U1	P2U2	P2U3	P0U4	P3U5	P0U6
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan POC

Kode	Konsentrasi	Kebutuhan POC/Tanaman	Total POC/Kelompok
P0	0% (Kontrol)	0 ml	0 ml
P1	15%	$15\% \times 400 \text{ ml} = 60 \text{ ml}$	$60 \text{ ml} \times 6 = 360 \text{ ml}$
P2	30%	$30\% \times 400 \text{ ml} = 120 \text{ ml}$	$120 \text{ ml} \times 6 = 720 \text{ ml}$
P3	45%	$45\% \times 400 \text{ ml} = 180 \text{ ml}$	$180 \text{ ml} \times 6 = 1.080 \text{ ml}$
Total			2.160 ml (2,16 Liter)

Keterangan : Penelitian ini menggunakan 4 taraf perlakuan (P0, P1, P2, dan P3) dengan 6 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Larutan pupuk organik cair (POC) diaplikasikan sebanyak 400 mL per tanaman dengan interval 5 hari sekali, dimulai pada umur 7 Hari Setelah Tanam (HAT) hingga 35 HAT sebagai waktu panen. Kebutuhan POC murni untuk setiap satu kali aplikasi berturut-turut adalah 0 ml (P0), 360 ml (P1), 720 ml (P2), dan 1.080 mL (P3), sehingga total kebutuhan POC murni per aplikasi mencapai 2.160 mL (2,16 L). Dengan total 6 kali aplikasi pada umur 7, 12, 17, 22, 27, dan 32 HAT, kebutuhan POC murni selama penelitian adalah 12.960 mL atau sekitar 13 L.

Lampiran 3. Pengukuran Uji Kapasitas Air Lapang

Pengukuran uji kapasitas air lapang dilakukan dengan cara:

1. Menimbang tanah dan sekam bakar dengan perbandingan 3:1 sebanyak 1.4 kg kemudian dimasukkan ke dalam polybag. (Berat awal)
2. Tambahkan air secara berkala sampai air jenuh atau menetes pertama. Kemudian berat tanah setelah di siram air perlahan di timbang dan menghasilkan berat 1.8 kg. (Berat akhir)
3. Maka kapasitas air lapang yang harus ditambahkan adalah:

$$\text{Berat awal} - \text{Berat Akhir} = 1.8 \text{ kg} - 1.4 \text{ kg} = 0,4 \text{ kg (400 gram)}$$

Lampiran 4. Deskripsi Pakcoy Varietas Nauli

Asal	: PT. East West Seed Thailand
Silsilah	: PC-201 (F) x pc-186 (M)
Golongan Varietas	: hibrida silang Tunggal
Bentuk Tanaman	: tegak
Tinggi tanaman	: 25 – 28 cm
Bentuk penampang batang	: bulat
Diameter batang	: 8,0 – 9,7
Warna daun	: hijau
Bentuk daun	: bulat telur
Panjang daun	: 17 – 20 cm
Lebar daun	: 13 – 16 cm
Bentuk ujung daun	: bulat
Panjang tangkai daun	: 8- 9 cm
Lebar tangkai daun	: 5 – 7 cm
Warna tangkai daun	: hijau
Kerapatan tangkai daun	: rapat
Warna mahkota bunga	: kuning
Warna kelopak bunga	: hijau
Warna tangkai bunga	: hijau
Umur panen	: 25 – 45
Berat per tanaman	: 400 – 500 g
Rasa	: tidak pahit
Warna biji	: hitam kecoklatan
Bentuk biji	: bulat
Tekstur biji	: halus
Pengusul	: PT. East West Seed Indonesia

Lampiran 5. Data, Uji Normalitas, dan Anova Tinggi Tanaman

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 7 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	2	2	3	3	3	3	2.67
2	P1	2	3	3	3	3	3	2.83
3	P2	3	3	2	3	3	2	2.67
4	P3	3	3	3	4	4	3	3.33

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Residual for Tinggi7		
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,35864
Most Extreme Differences	Absolute	,167
	Positive	,136
	Negative	-,167
Test Statistic		,167
Asymp. Sig. (2-tailed)		,082 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

ANOVA

Tinggi7

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,792	3	,597	2,471	,091
Within Groups	4,833	20	,242		
Total	6,625	23			

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 14 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	4	3	5	4	6	5	4.5
2	P1	4	5	4	6	5	4	4.67
3	P2	6	6	5	6	5	5	5.5
4	P3	5	5	6	7	7	5	5.83

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for Tinggi14
N		24
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,66893
Most Extreme Differences	Absolute	,166
	Positive	,157
	Negative	-,166
Test Statistic		,166
Asymp. Sig. (2-tailed)		,086 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

ANOVA

Tinggi14

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,458	3	2,486	3,278	,042
Within Groups	15,167	20	,758		
Total	22,625	23			

Tinggi14Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	6	4,5000	
2	6	4,6667	
3	6	5,5000	5,5000
4	6		5,8333
Sig.		,065	,496

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .686.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = ,05.

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 21 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	4	7	7	5	7	6	6
2	P1	8	9	8	10	11	8	9
3	P2	12	11	11	10	8	8	10
4	P3	13	15	12	11	14	13	13

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 28 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	6	8	8	6	8	7	7.17
2	P1	10	11	11	13	15	14	12.33
3	P2	15	12	15	13	11	10	12.67
4	P3	17	19	16	18	19	18	17.83

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 35 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	12	13	10	9	9	11	10.67
2	P1	18	17	16	15	16	18	16.67
3	P2	20	20	19	21	19	19	19.67
4	P3	25	22	23	23	21	25	23.17

Lampiran 6. Data, Uji Normalitas, dan Anova Jumlah Daun

Tabel Pengamatan Jumlah Daun 7 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	2	2	2	2	2	2	2
2	P1	2	2	2	2	2	2	2
3	P2	2	2	2	2	2	2	2
4	P3	2	2	2	2	2	2	2

Tabel Pengamatan Jumlah Daun 14 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	4	4	5	5	4	5	4.5
2	P1	4	5	5	5	4	5	4.67
3	P2	5	5	4	4	5	5	4.67
4	P3	5	5	5	5	5	5	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for Daun14
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,38777
Most Extreme Differences	Absolute	,163
	Positive	,107
	Negative	-,163
Test Statistic		,163
Asymp. Sig. (2-tailed)		,100 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

ANOVA

Daun14

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,792	3	,264	1,267	,313
Within Groups	4,167	20	,208		
Total	4,958	23			

Tabel Pengamatan Jumlah Daun 21 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	5	5	5	6	5	6	5.33
2	P1	5	6	7	6	6	6	6
3	P2	6	5	6	6	5	6	5.67
4	P3	7	7	7	7	7	7	7

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for Daun21
N		24
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,37105
Most Extreme Differences	Absolute	,125
	Positive	,125
	Negative	-,125
Test Statistic		,125
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c, d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

Daun21

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9,333	3	3,111	13,333	,000
Within Groups	4,667	20	,233		
Total	14,000	23			

Daun21Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1,00	6	5,3333		
3,00	6	5,6667	5,6667	
2,00	6		6,0000	
4,00	6			7,0000
Sig.		,246	,246	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Tabel Pengamatan Jumlah Daun 28 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	5	5	5	6	6	6	5.5
2	P1	6	7	7	7	7	7	6.83
3	P2	6	6	7	7	7	6	6.5
4	P3	9	9	9	10	9	10	9.33

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for Daun28
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,32693
Most Extreme Differences	Absolute	,116
	Positive	,074
	Negative	-,116
Test Statistic		,116
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

Daun28

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47,792	3	15,931	61,667	,000
Within Groups	5,167	20	,258		
Total	52,958	23			

Daun28^aDuncan^{b,c}

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
1,00	12	5,5000		
3,00	12		6,5000	
2,00	12		6,8333	
4,00	12			9,3333
Sig.		1,000	,174	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .328. ^a

a. Weighted Least Squares Regression - Weighted by Daun7

b. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

c. Alpha = 0,05.

Tabel Pengamatan Jumlah Daun 35 Hst

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	6	6	7	6	6	8	6.5
2	P1	8	7	9	8	7	10	8.17
3	P2	8	9	9	10	9	10	9.17
4	P3	11	10	11	11	11	11	10.83

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for Daun35
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,49636
Most Extreme Differences	Absolute	,093
	Positive	,093
	Negative	-,093
Test Statistic		,093
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

Daun35

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	59,333	3	19,778	28,254	,000
Within Groups	14,000	20	,700		
Total	73,333	23			

Daun35^aDuncan^{b,c}

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	12	6,5000			
2,00	12		8,1667		
3,00	12			9,1667	
4,00	12				10,8333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .756.^a

a. Weighted Least Squares Regression - Weighted by Daun7

b. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

c. Alpha = 0,05.

Lampiran 7. Data, Uji Normalitas, dan Anova Panjang Akar

Tabel Pengamatan Panjang Akar Tanaman saat Panen

No	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	10	13	13	12	14	14	12.67
2	P1	19	18	21	18	14	16	17.67
3	P2	22	24	28	27	25	24	25
4	P3	35	28	34	30	31	28	31

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for P.Akar
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	,98172
Most Extreme Differences	Absolute	,141
	Positive	,113
	Negative	-,141
Test Statistic		,141
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

P.Akar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	114,833	3	38,278	30,622	,000
Within Groups	25,000	20	1,250		
Total	139,833	23			

P.AkarDuncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
1,00	6	6,3333		
2,00	6		8,1667	
3,00	6		9,5000	
4,00	6			12,3333
Sig.		1,000	,077	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.478.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 8. Data, Uji Normalitas, dan Anova Berat Basah Tanaman

Tabel Pengamatan Berat Basah Tanaman saat Panen

NO	Perlakuan	Ulangan						Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	
1	P0	10	13	13	12	14	14	12.67
2	P1	19	18	21	18	14	16	17.67
3	P2	22	24	28	27	25	24	25
4	P3	35	28	34	30	31	28	31

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for BeratBasah
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000
	Std. Deviation	1,82177
Most Extreme Differences	Absolute	,126
	Positive	,104
	Negative	-,126
Test Statistic		,126
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

BeratBasah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1171,167	3	390,389	71,851	,000
Within Groups	108,667	20	5,433		
Total	1279,833	23			

BeratBasahDuncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	6	12,6667			
2,00	6		17,6667		
3,00	6			25,0000	
4,00	6				31,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5.089.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

NO	NAMA	Dokumentasi
1	Bahan pembuatan POC	
2	Penyemaian Tanaman	
3	Benih pakcoy yang digunakan	

4	Penyaringan POC untuk pemupukan	
5	Pindah tanam setelah umur 7 hari semai	
6	Tanaman umur 7 HST	

7	Pemupukan pertama umur 7 HST	
8	Pengamatan tanaman umur 14 HST	
9	Tanaman umur 14 HST	

10	Tanaman umur 21 HST	
11	Pengamatan tanaman umur 21 HST	
12	Tanaman umur 28 HST	

13	Perbandingan tanaman umur 28 HST perlakuan P0 dan P3	
14	Tanaman umur 35 HST	
15	Perbandingan tanaman 35 HST perlakuan P0 dan P3	

16	Pengukuran Panjang akar perlakuan P3	
17	Perhitungan bobot basah tanaman perlakuan P3	
18	Pengukuran Panjang akar tanaman perlakuan P2	

19	Perhitungan berat basah tanaman perlakuan P2	
20	Pengukuran panjang akar tanaman perlakuan P1	
21	Perhitungan bobot basah tanaman perlakuan P1	

22	Pengukuran Panjang akar tanaman perlakuan P0	
23	Perhitungan bobot basah tanaman perlakuan P0	