

RESPONS PAKCOY TERHADAP APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR PGPR PADA SISTEM HIDROPONIK WICK

RESPONSE OF PAKCOY TO THE APPLICATION OF PGPR LIQUID ORGANIC FERTILIZER IN A WICK HYDROPONIC SYSTEM

Sri Sudewi^{2*}, Hasmari Noer¹, Abdul Rahim Saleh³

¹Program Studi Magister Ilmu Pertanian Program Pascasarjana, Universitas Alkhairaat. Indonesia

²Pusat Riset Tanaman Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Indonesia

³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sintuwu Maroso. Indonesia

*Email Correspondence: srisudewirahim@gmail.com

Info Artikel	Diterima: 06/11/2025	Direvisi: 21/11/2025	Disetujui: 22/04/2026
---------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menilai efektivitas pupuk organik cair berbasis PGPR sebagai substitusi sebagian nutrisi AB Mix, serta menentukan komposisi terbaik antara AB Mix dan POC PGPR dalam mendukung pertumbuhan dan hasil pakcoy pada sistem hidroponik wick berbahan botol bekas. Studi ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial dengan tujuh perlakuan yang diulang empat kali. Perlakuan meliputi kontrol tanpa nutrisi (P0), AB Mix 100% (P1), AB Mix 75% + PGPR 25% (P2), AB Mix 50% + PGPR 50% (P3), AB Mix 25% + PGPR 75% (P4), PGPR 100% (P5), dan POC Jakaba 100% (P6). Variabel yang diamati mencakup tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot segar akar dan tajuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi AB Mix 75% + POC PGPR 25% (P2) memberikan respons pertumbuhan paling baik pada tinggi tanaman (21,53 cm), jumlah daun (9,33 helai), dan bobot segar tajuk (17,18 g) pada 28 HSPT, dan tidak signifikan dengan AB Mix 100% (P1). Sementara perlakuan tanpa nutrisi anorganik (P1 dan P6) menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah, sehingga menegaskan bahwa tanpa dukungan nutrisi anorganik yang memadai, respons pertumbuhan tanaman menjadi terbatas. Formulasi AB Mix 75% + POC PGPR 25% merupakan kombinasi perlakuan yang berpotensi mengurangi penggunaan pupuk sintetis melalui pemanfaatan POC berbasis mikroba lokal sebagai bagian dari praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

KATA KUNCI: AB Mix; Hidroponik; PGPR; Pupuk Organik Cair; Sistem Wick

ABSTRACT

This study was conducted to assess the effectiveness of PGPR-based liquid organic fertiliser as a partial substitute for AB Mix nutrients, and to determine the optimal composition of AB Mix and POC PGPR for supporting pakcoy growth and yield in a wick hydroponic system using recycled bottles. This study used a non-factorial Randomised Block Design (RBD) with seven treatments repeated four times. The treatments included a control without nutrients (P0), 100% AB Mix (P1), 75% AB Mix + 25% PGPR (P2), 50% AB Mix + 50% PGPR (P3), 25% AB Mix + 75% PGPR (P4), PGPR 100% (P5), and POC Jakaba 100% (P6). The variables observed included plant height, number of leaves, and fresh weight of roots and shoots. The results showed that the AB Mix 75% + POC PGPR 25% (P2) formulation provided the best growth response in terms of plant height (21.53 cm), number of leaves (9.33 leaves), and fresh canopy weight (17.18 g) at 28 HSPT, and was not significantly different from AB Mix 100% (P1). Meanwhile, treatments without inorganic nutrients (P1 and P6) showed lower growth, confirming that without adequate inorganic nutrient support, plant growth response is limited. The AB Mix 75% + POC PGPR 25% formulation is a treatment combination that has the potential to reduce synthetic fertilizer use by utilizing locally sourced, microbial-based POC as part of more sustainable agricultural practices.

KEYWORDS: AB Mix; Hydroponics; PGPR; Liquid Organic Fertilizer; Wick System

Cite this as: Sri Sudewi, Hasmari Noer, Abdul Saleh (2026). Aplikasi pupuk cair untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada sistem hidroponik wick botol bekas. Agrica: Journal of Sustainable Agriculture, 19(1), 12-25. doi: <https://doi.org/10.37478/agr.v19i1.5935>



Copyright (c) 2026 Sri Sudewi, Hasmari Noer, Abdul Saleh. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan terhadap sistem pertanian berkelanjutan mendorong pencarian teknologi budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan, khususnya untuk komoditas sayuran yang dikonsumsi sehari-hari. Salah satu sayuran penting adalah pakcoy yang pada umumnya dimanfaatkan dalam berbagai kombinasi hidangan di kawasan Asia (Harahap *et al.*, 2023) dan cukup populer di Indonesia karena nilai gizinya (Arimurti dan Nur'aini, 2023). Tanaman ini mengandung berbagai nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, lemak, beta-karoten, serat, serta mineral dan vitamin esensial (Yama dan Kartiko, 2020). Alribowo *et al.* (2016) melaporkan bahwa 100 g pakcoy mengandung gizi kalsium 220 mg, fosfor 38 mg, vitamin C 102 mg, lemak 0,30 g, serat 1,20 g. Namun, meningkatnya permintaan sayuran pakcoy telah menimbulkan kekhawatiran akan konversi lahan dan keberlanjutan praktik pertanian tradisional.

Sistem hidroponik menjadi salah satu alternatif yang dapat mengatasi keterbatasan areal dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (Waluyo *et al.*, 2021; Mahdalena dan Paijo, 2023; Kusuma *et al.*, 2024). Metode ini mampu menyediakan lingkungan pertumbuhan yang lebih terkendali sehingga cocok untuk wilayah perkotaan (Manurung *et al.*, 2023; Linda *et al.*, 2021). Berbagai sistem hidroponik seperti NFT, DWC, dan aeroponik telah banyak diterapkan sesuai kebutuhan spesifik tanaman (Radinka *et al.*, 2023; Slameto *et al.*,

2022). Penggunaan botol plastik bekas sebagai wadah hidroponik wick memberikan nilai tambah karena memanfaatkan bahan daur ulang sekaligus mengurangi limbah (Putri *et al.*, 2024; Lengo dan Kosat, 2024). Pendekatan inovatif ini sejalan dengan upaya global untuk meningkatkan produksi pangan di perkotaan sambil meminimalkan dampak lingkungan.

Ketersediaan nutrisi adalah komponen penting dalam budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik. Untuk mendukung pertumbuhan tanaman, media tanam hidroponik harus memiliki keseimbangan unsur hara makro dan mikro yang tepat. Pada umumnya, sistem hidroponik konvensional memanfaatkan pupuk sintetis seperti AB Mix, yang memang mampu menyediakan unsur hara esensial, namun berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan tanah apabila penggunaannya tidak tepat. AB Mix yaitu larutan nutrisi unsur hara makro dan mikro yang lengkap dan dibutuhkan tanaman. Menurut Wahyuningsih *et al.*, (2024) Pemberian AB Mix secara nyata mampu meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan dan hasil tanaman, seperti tinggi tanaman, waktu berbunga, jumlah cabang produktif, jumlah dan bobot buah, serta panjang akar.

Selain nutrisi AB Mix, sumber nutrisi organik dalam sistem hidroponik dapat berasal dari pupuk organik cair (POC). Dalam perkembangannya, POC PGPR dapat diintegrasikan dengan AB Mix.

Interaksi antara PGPR akar bambu dan pupuk organik cair dapat meningkatkan umur berbunga, jumlah bunga, dan jumlah buah tanaman cabai. Lebih lanjut, Miranti *et al.* (2023) mengemukakan bahwa kombinasi 80% AB Mix dan 20% POC menghasilkan performa terbaik pada tanaman selada. Sementara itu, Alfi' Anza *et al.* (2024) menemukan bahwa formulasi 25% POC dan 75% AB Mix memberikan peningkatan signifikan pada parameter pertumbuhan pakcoy yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Penelitian Wulansari *et al.* (2023) juga menunjukkan bahwa gejala penyakit hawar daun pada tomat ceri dapat dikurangi dengan mengurangi dosis AB Mix bersama dengan penambahan POC dan pupuk hayati. Selain itu, Anwary *et al.* (2019) Menemukan bahwa aplikasi 35 mL AB Mix ditambah 17,5 mL POC bioslurry dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil selada pada metode hidroponik apung.

Salah satu agen hayati selain bakteri pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) yang kini juga berkembang pesat di tingkat petani, khususnya praktisi, adalah Jakaba (Jamur Keberuntungan Abadi). Pendekatan berbasis mikroorganisme jamur saat ini semakin mendapat perhatian dalam sistem budidaya berkelanjutan. Kemampuannya dalam menyediakan unsur hara melalui peningkatan serapan hara dengan mekanisme pertumbuhan hifa berperan dalam stimulasi pertumbuhan tanaman (Prengki *et al.* 2025). Meskipun penggunaannya cukup luas secara empiris, bukti ilmiah terkontrol

mengenai efektivitasnya dibandingkan nutrisi anorganik maupun PGPR masih terbatas.

Efek sinergis dari kombinasi AB Mix, POC PGPR dan Jakaba merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk mengoptimalkan produktivitas pada budidaya pakcoy. Penelitian ini bertujuan menganalisis respons pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy terhadap berbagai jenis input, yaitu nutrisi anorganik (AB Mix), agen hayati berbasis bakteri (PGPR), serta biostimulan berbasis jamur (Jakaba), guna mengetahui efektivitas relatif masing-masing perlakuan pada sistem hidroponik wick berbahan botol bekas. Selain itu, studi ini diharapkan mampu memberikan tambahan pengetahuan atau referensi mengenai praktik pertanian berkelanjutan yang mendukung peningkatan produksi pangan melalui penggunaan metode yang lebih ramah lingkungan.

METODE

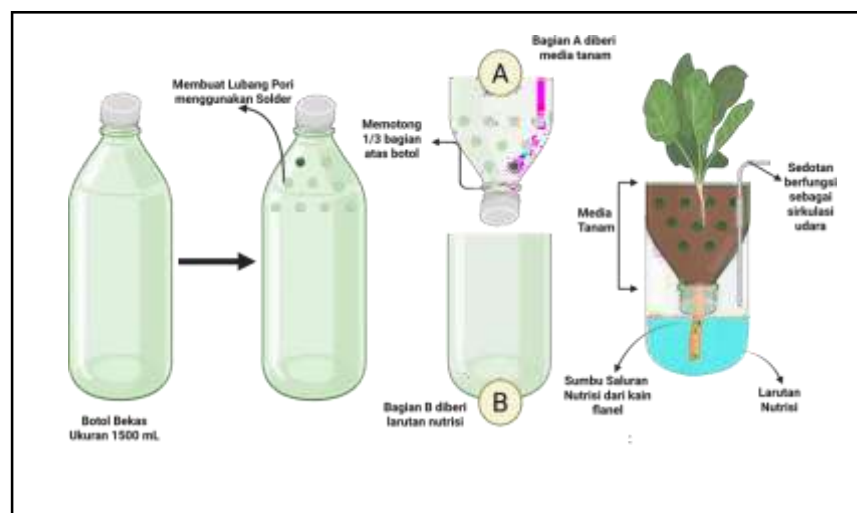
Kegiatan penelitian dilaksanakan pada November 2023 hingga Januari 2024 di sebuah screen house sederhana yang dibuat menggunakan rangka bambu, plastik UV, dan paranet, yang berlokasi di Kelurahan Tanamodindi, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.

Bahan penelitian terdiri atas benih pakcoy varietas Nauli F1, kain flanel sebagai komponen sumbu, nutrisi AB Mix merek "Good Plant", serta bahan limbah rumah tangga yakni air leri beras, nasi yang telah basi, dan air buah kelapa. Molase atau larutan gula merah digunakan sebagai sumber karbon dalam fermentasi POC PGPR. Selain itu

digunakan kultur bakteri PGPR (*Bacillus sp.* dan *Bacillus amyloliquefaciens*), media mikrobiologi (NA dan NB), dan akuades steril. Peralatan utama mencakup jarum ose, Petri dish, Bunsen, botol kaca 200 mL, stirrer, hot plate, rockwool, TDS/pH meter, serta botol plastik bekas 1.500 mL yang dimodifikasi.

Persiapan media tanam hidroponik dimulai dengan menyiapkan botol ukuran 1500 mL, kemudian bagian atas botol dipotong hingga sepertiga bagiannya sehingga membentuk wadah menyerupai gelas besar. Potongan bagian atas digunakan sebagai pot tanaman, sementara bagian bawah berfungsi sebagai reservoir nutrisi.

Tutup botol kemudian diberi lubang untuk memasang sumbu yang membawa nutrisi ke akar melalui mekanisme kapilaritas. Setelah itu, dinding botol dibuat berpori dengan cara melubanginya menggunakan solder. Botol bagian (A) diberi media tanam berupa arang sekam, sedangkan botol bagian (B) diberi larutan nutrisi sesuai perlakuan. Salah satu bagian lubang pori diberi sedotan yang berfungsi untuk sirkulasi udara (Gambar 1). Lalu tata botol (media tanam hidroponik) secara vertikal ke dalam kardus yang telah dilubangi sesuai dengan ukuran botol sehingga stabil dan tidak mudah tergese.



Gambar 1. Rangkaian Sistem Wick Hidroponik Berbasis Botol Bekas dengan Sumbu Kain Flanel

Sumber: Ilustrasi pribadi menggunakan software <https://BioRender.com>

Pembuatan larutan AB Mix dibuat dari nutrisi hidroponik bubuk merek “Good Plant” dalam volume 0,5 L (stok A dan stok B). Untuk membuat larutan stok pekat, masing-masing nutrisi (A dan B) dilarutkan ke dalam 500 mL akuades pada dua botol berbeda. Sebelum digunakan, 5 mL dari nutrisi A dan 5 mL dari nutrisi B diambil,

kemudian ditambahkan akuades hingga volumenya mencapai 1000 mL (Sudewi *et al.*, 2022). Konsentrasi larutan yang dihasilkan kemudian diukur menggunakan TDS meter dan disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi tanaman pakcoy yaitu 1050-1400 ppm (Gustaman, 2022).

PGPR yang digunakan dalam

penelitian ini adalah koleksi isolat (Sudewi, 2020) genus *Bacillus* sp. dan *Bacillus amyloliquefaciens*. Larutan PGPR dibuat sesuai standar, diperbanyak dengan cara mengsubkultur pada media NA. Suspensi biang bakteri dicampur dengan larutan limbah rumah tangga untuk difermentasi selama 14 hari, yang terdiri dari air leri beras, nasi sisa molase, serta air kelapa sebagai sumber energi bagi pertumbuhan mikroba. Setelah proses fermentasi selesai, suspensi pupuk organik cair yang akan digunakan sebagai perlakuan diencerkan terlebih dahulu (200 mL suspensi dalam 10 liter air). Jakaba atau jamur keberuntungan abadi yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari hasil produksi mandiri (fermentasi) yang dilakukan selama 1 bulan. Proses pembuatannya mengacu pada metode Apriyanto *et al.*, (2023) yang dimodifikasi. POC Jakaba pekat yang akan diaplikasikan sebagai larutan nutrisi pada budidaya hidroponik pakcoy diencerkan terlebih dahulu, dengan perbandingan 200 mL POC Jakaba pekat ditambahkan air sebanyak 10 liter. Setelah itu, dibuat larutan nutrisi Jakaba sesuai perlakuan. Setiap larutan diencerkan dan disesuaikan total volumenya menjadi 600 mL per unit perlakuan. Sebelum diaplikasikan, larutan nutrisi diukur nilai pH dan EC-nya menggunakan pH meter dan EC meter digital. Larutan dikontrol agar nilai EC berada dalam kisaran optimal untuk pakcoy (1050–1400 ppm) dan pH dalam rentang 5,5–6,5. Pengukuran TDS dilakukan untuk memastikan konsistensi antarpelakuan. Benih pakcoy yang akan digunakan

terlebih dahulu disemaikan pada nampan plastik yang telah diberi potongan rockwool ukuran (2 x 2 cm). Satu bibit ditanam dalam satu lubang tanam. Setelah muncul 2-3 helai daun, bibit siap untuk dipindahkan ke media hidroponik. (Melissa dan Marlina, 2016).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial dengan tujuh perlakuan yang masing-masing diulang empat kali. Dengan demikian, total 28 unit percobaan digunakan. Sebagai kontrol, perlakuan ini terdiri dari air murni tanpa tambahan nutrisi dengan nilai 255 ppm (P0); larutan campuran AB 100% dengan POC PGPR 0% (P1); campuran AB 75% dengan POC PGPR 25% (P2); campuran AB 50% dengan POC PGPR 50% (P3); campuran AB 25% dengan POC PGPR 75% (P4); POC PGPR 100% + AB Mix 0% (P5); dan POC Jakaba 100% (P6). Untuk mengevaluasi respons tanaman terhadap variasi kombinasi nutrisi, maka ditambahkan perlakuan Jakaba berbasis jamur sebagai perlakuan terpisah. Parameter pertumbuhan, seperti tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai), dicatat pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah pindah tanam (HSPT). Untuk komponen hasil, bobot segar akar dan tajuk diukur pada umur 28 HSPT. Untuk memeriksa semua data yang dikumpulkan, sidik ragam (ANOVA) digunakan pada taraf 5%. Kemudian, jika ada perbedaan yang signifikan atau sangat signifikan, uji Beda Nyata Jujur (BNJ) digunakan pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan kontrol (P0) yang hanya menggunakan air tanpa tambahan

nutrisi menunjukkan pertumbuhan terendah pada seluruh waktu pengamatan, namun lebih baik dari perlakuan P4 (AB Mix 25% + PGPR 75%) dan P6 (POC Jakaba 100%). Tidak adanya perbedaan nyata antara perlakuan P0 dan P6 dengan P3 dan P5 diduga karena pada perlakuan tersebut ketersediaan unsur hara belum optimal. Perlakuan P3 (AB Mix 50% + PGPR 50%) dan P5 (PGPR 100%) masih memiliki suplai nutrisi anorganik yang terbatas atau bahkan tidak ada, sehingga meskipun terdapat agen hayati yang berfungsi sebagai biostimulan, efeknya belum mampu meningkatkan pertumbuhan secara signifikan dibandingkan dengan kontrol. Demikian pula pada perlakuan P6 (Jakaba 100%), mekanisme kerja jamur sebagai stimulator penyerapan hara tidak dapat

berjalan maksimal apabila ketersediaan unsur hara dalam media rendah sehingga mengakibatkan respons pertumbuhan tanaman pada perlakuan-perlakuan tersebut cenderung berada pada tingkat yang relatif sama. Perlakuan AB Mix 100% + POC PGPR 0% (P1) menghasilkan pertumbuhan tertinggi pada fase awal, yaitu 8,73 cm pada 7 HSPT dan meningkat hingga 16,67 cm pada 28 HSPT. Perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan tinggi tanaman terendah pada 28 HSPT, diikuti oleh P6 (Jakaba 100%). Di sisi lain, P4 (AB 25% + PGPR 75%) menunjukkan pertumbuhan paling rendah dibandingkan dengan P1, P2, dan P3. Hal ini diduga karena proporsi nutrisi anorganik yang rendah dalam perlakuan P4 belum mampu mendukung aktivitas stimulatif PGPR secara optimal.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pakcoy dengan dengan kombinasi berbagai pemberian larutan nutrisi

Perlakuan	Umur Pengamatan (HSPT)			
	7	14	21	28
P0 (Kontrol Air Baku 255 ppm)	3.47 ab	4.10 bc	3.73 ab	4.13 c
P1 (AB Mix 100%)	8.73 a	13.23 a	15.77 a	16.67 ab
P2 (AB Mix 75% + POC PGPR 25%)	7.57 a	11.97 a	13.97 a	21.53 a
P3 (AB Mix 50% + POC PGPR 50%)	5.70 ab	6.63 b	7.60 ab	10.23 abc
P4 (AB Mix 25% + POC PGPR 75%)	2.10 b	4.80 bc	5.43 b	8.37 bc
P5 (POC PGPR 100%)	3.93 ab	4.45 bc	6.57 ab	9.20 abc
P6 (Jakaba 100%)	2.67 b	3.13 c	3.93 b	5.47 c
BNJ $\alpha = 5\%$	0.45	0.25	0.44	0.42

Keterangan: Pada taraf uji BNJ $\alpha = 5\%$, angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda. HSPT = hari setelah pindah tanam

Perlakuan dengan proporsi AB Mix yang lebih tinggi (P1 dan P2) menunjukkan peningkatan tinggi tanaman yang konsisten dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa AB Mix mampu menyediakan unsur hara esensial yang mudah diserap, sehingga mendukung

pertumbuhan tanaman secara optimal. Hasil tersebut sejalan dengan pernyataan Tiljui *et al.*, (2023) yang menyebutkan bahwa nutrisi makro dan mikro AB Mix berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan kombinasi (P2 dan P3) menunjukkan bahwa keseimbangan

antara AB Mix dan POC PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini diduga karena adanya peningkatan serapan hara yang difasilitasi oleh PGPR. Perlakuan PGPR mampu meningkatkan jumlah daun tanaman yang merupakan indikator pertumbuhan tanaman (Coffiana dan Hartatik, 2021). PGPR berperan dalam

memacu pertumbuhan tanaman karena menghasilkan fitohormon, memiliki kemampuan menfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, melarutkan kalium dan dapat berperan sebagai bioprotektan (Mokoginta *et al.*, 2022; Asril *et al.*, 2023; Sudewi, *et al.*, 2022a; Sudewi, *et al.*, 2022b).

Tabel 2. Rerata jumlah daun (helai) pakcoy dengan berbagai kombinasi pemberian larutan nutrisi

Perlakuan	Umur Pengamatan (HSPT)			
	7	14	21	28
P0 (Kontrol Air Baku 255 ppm)	3.33 bc	3.33 b	3.67 B	3.50 b
P1 (AB Mix 100%)	5.00 a	6.00 a	6.67 A	7.33 ab
P2 (AB Mix 75% + POC PGPR 25%)	6.00 a	6.67 a	7.33 A	9.33 a
P3 (AB Mix 50% + POC PGPR 50%)	4.67 ab	4.67 a	5.00 ab	6.67 ab
P4 (AB Mix 25% + POC PGPR 75%)	3.00 c	3.00 b	4.00 B	4.67 ab
P5 (POC PGPR 100%)	3.33 bc	3.67 b	4.00 B	4.33 b
P6 (Jakaba 100%)	3.33 bc	3.33 b	3.67 B	3.67 b
BNJ $\alpha = 5\%$	0.18	0.16	0.23	0.36

Keterangan: Pada taraf uji BNJ $\alpha = 5\%$, angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda. HSPT = hari setelah pindah tanam

Tabel 3. Rerata bobot segar (g) pakcoy dengan berbagai kombinasi pemberian larutan nutrisi

Perlakuan	Umur Pengamatan (28 HSPT)				
	Akar	Tajuk	pH	EC (mS/cm)	TDS (ppm)
P0 (Kontrol Air Baku 255 ppm)	8.59 a	0.48 a	6.90	0.05	225
P1 (AB Mix 100%)	0.82 b	10.93 b	6.25	2.10	1390
P2 (AB Mix 75% + POC PGPR 25%)	0.33 b	17.18 b	6.15	1.86	1280
P3 (AB Mix 50% + POC PGPR 50%)	0.84 b	4.55 b	6.10	1.58	1130
P4 (AB Mix 25% + POC PGPR 75%)	1.58 b	1.40 b	6.05	1.22	860
P5 (POC PGPR 100%)	4.29 ab	0.39 a	5.98	0.91	630
P6 (Jakaba 100%)	4.24 ab	0.40 a	5.72	0.76	520

Keterangan: Pada taraf uji BNJ $\alpha = 5\%$, angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda. HSPT = hari setelah pindah tanam

Perlakuan P2 memperlihatkan jumlah daun tertinggi pada seluruh periode pengamatan, meskipun secara statistik tidak berbeda dengan P1. POC PGPR diduga meningkatkan efisiensi perolehan nutrisi melalui produksi fitohormon dan peningkatan fungsi akar. Jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan POC Jakaba, dan nilai tersebut tidak berbeda signifikan dengan kontrol. Perlakuan AB Mix 100% + POC PGPR 0% (P1) menunjukkan peningkatan jumlah daun yang cukup signifikan, dari 5,00 daun pada 7 HSPT menjadi 7,33 daun pada 28 HSPT. Sementara itu, perlakuan (P2) memberikan hasil tertinggi, dengan jumlah daun 6,00 pada 7 HSPT yang meningkat hingga 9,33 daun pada 28 HSPT. Adapun kombinasi (P3) menghasilkan jumlah daun yang signifikan dibandingkan (P4).

Kombinasi nutrisi AB Mix dan POC PGPR pada perlakuan P2 (AB Mix 75% + POC PGPR 25%) mampu menyediakan keseimbangan unsur hara esensial yang mendukung pembentukan daun secara optimal. AB Mix berperan sebagai sumber unsur hara makro dan mikro, sedangkan POC PGPR membantu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi serta memperbaiki kondisi fisiologis tanaman. Formulasi terbaik substitusi POC terhadap AB Mix adalah komposisi AB Mix dan POC rumput laut (75% dan 25%) yang mampu meningkatkan nilai bobot segar daun dan batang tanaman sawi. PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan dan fungsi akar, yang mengarah pada penyerapan nutrisi dan air yang lebih baik, mendukung perkembangan daun yang lebih optimal, sehingga dapat

meningkatkan hasil dan parameter biometrik tanaman (Candraningtyas dan Indrawan, 2023). Sebaliknya, perlakuan air tanpa nutrisi/kontrol dalam penelitian ini tidak memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman karena tidak adanya suplai unsur hara tambahan yang terkandung dalam air. Perlakuan P6 (POC Jakaba 100%) menunjukkan adanya zat terlarut dalam larutan. Hal ini dapat dilihat dari nilai EC yang dihasilkannya sebesar 520 ppm (Tabel 3). Jika dibandingkan larutan nutrisi AB Mix yang terstandar untuk memenuhi kebutuhan hara makro tanaman, maka Jakaba lebih berperan sebagai biostimulan fisiologis daripada sumber utama unsur hara. Oleh karena itu, faktor pembatas pertumbuhan tanaman pada perlakuan Jakaba dalam penelitian ini diduga lebih berkaitan dengan keterbatasan ketersediaan unsur hara esensial dibandingkan dengan perlakuan yang mengandung nutrisi anorganik terstandar. Selain itu, perbedaan karakteristik kimia larutan, termasuk nilai EC dan pH, berpotensi memengaruhi gradien potensial osmotik di zona perakaran yang berperan dalam proses penyerapan air dan hara oleh akar (Langenfeld *et al.* 2022).

Perlakuan P0 (Tabel 3) menghasilkan rerata bobot segar akar tertinggi, yaitu 8,59 g. Nilai ini tidak berbeda dengan perlakuan P5 dan P6, meskipun kedua perlakuan tersebut memiliki bobot akar yang jauh lebih rendah, masing-masing sebesar 4,29 g dan 3,24 g. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa larutan nutrisi apa pun, tanaman masih dapat menghasilkan massa akar yang signifikan. Hal ini diduga karena

kemampuan tanaman dalam beradaptasi dengan lingkungannya. Tanaman dapat memperluas jaringan akar untuk mencari air dan nutrisi, meskipun dalam kondisi kurang nutrisi, tanaman mampu memaksimalkan penyerapan unsur hara (Pangaribuan *et al.*, 2023; Gul *et al.*, 2023; Lu dan Fricke, 2023; Schafer *et al.*, 2022).

Pengamatan bobot segar tajuk, perlakuan P1 menghasilkan bobot segar rata-rata 10,93 g, sedangkan P2 memiliki bobot yang lebih tinggi, yaitu 17,18 g. Berdasarkan analisis sidik ragam, tidak signifikan dengan perlakuan P3 dan P4. Kombinasi AB Mix dengan POC PGPR secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman pakcoy. Sebaliknya, perlakuan kontrol, P5 dan P6 menunjukkan bobot yang jauh lebih rendah (masing-masing 0,48 g, 0,39 g

dan 0,40 g). POC PGPR dengan konsentrasi yang lebih tinggi saja tidak mendukung pertumbuhan tajuk pakcoy yang optimal dibandingkan dengan larutan hara yang seimbang. Meskipun kombinasi larutan nutrisi dan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman memainkan peran penting dalam pertumbuhan pakcoy, aplikasi nutrisi yang seimbang sangat penting untuk mencapai berat segar yang optimal pada akar dan pucuk. Nilai pH larutan berada dalam kisaran optimum (5,5–6,5) untuk tanaman daun. EC dan TDS menunjukkan tren penurunan seiring meningkatnya proporsi POC dan menurunnya AB Mix. Hal ini sesuai harapan karena konsentrasi unsur hara pada komposisi nutrisi AB Mix lebih tinggi dibandingkan PGPR atau POC Jakaba (Tabel 3).



Gambar 2. Tanaman pakcoy dengan menggunakan sistem hidroponik wick botol bekas

Keunggulan dari penerapan budidaya tanaman pakcoy menggunakan hidroponik sistem wick botol bekas yaitu biaya rendah dan kemudahan dalam pengaturan, bahan yang digunakan mudah diperoleh

(Mujriati *et al.*, 2021), cara pembuatannya mudah sehingga sangat ideal diterapkan untuk pemula (Melissa dan Marlina, 2016), sumbu mengambil larutan nutrisi dari reservoir sesuai kebutuhan sehingga bisa menghemat

nutrisi, hemat ruang/tempat, cocok untuk berbagai jenis tanaman yang berukuran kecil (Berliana *et al.*, 2023), tingkat kebisingan rendah karena tidak memerlukan pompa atau listrik untuk menyalurkan sirkulasi nutrisi (Alghifara dan Kumala, 2022). Adapun kelemahan dari sistem ini yaitu tidak cocok untuk jenis tanaman yang lebih besar, kurang efisien dalam penyaluran nutrisi jika sumbu mengalami penyumbatan atau jenuh terhadap air, rentan terserang hama dan penyakit, air atau larutan nutrisi yang selalu harus diganti (Rustomo *et al.*, 2022), larutan nutrisi tidak bersirkulasi dengan aktif sehingga garam mineral dapat menumpuk di media tanam (Kamalia *et al.*, 2017) serta sistem ini relatif tidak fleksibel tidak dapat mengakomodasi perubahan kebutuhan petani (Fitmawati *et al.*, 2019).

SIMPULAN

Kombinasi nutrisi AB Mix dan POC PGPR memengaruhi pertumbuhan dan hasil pakcoy pada sistem hidroponik wick botol bekas. Komposisi AB Mix 75% + POC PGPR 25% memiliki kemampuan untuk meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tajuk dibandingkan perlakuan dengan dominasi agens hayati. Sebaliknya, perlakuan tanpa nutrisi (P0) dan P6 (POC Jakaba 100%) menunjukkan pertumbuhan yang relatif lebih rendah dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun agen hayati berbasis mikroorganisme dapat berperan sebagai biostimulan, tanpa dukungan nutrisi anorganik yang memadai, respons pertumbuhan tanaman menjadi

terbatas sehingga perlu adanya keseimbangan antara suplai unsur hara makro dan peran biostimulan hayati untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman pakcoy. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji aspek fisiologis seperti bobot kering dan indeks luas daun, serta analisis ekonomi pada skala produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini hingga tersusunnya manuskrip ini untuk dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi' Anza *et al.* (2024) 'Aplikasi Pupuk Organik Hayati Cair Untuk Mengurangi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Pakcoy Pada Dua Sistem Hidroponik', *Journal of Horticulture Production Technology*, 2(1), pp. 1–15. Available at: <https://jurnal.polinela.ac.id/jht>.
- Alghifara, R.R. and Kumala, F.Z. (2022) 'Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Wick System dan Nutrient Film Technique System sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat', *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(02), pp. 187–196. Available at: <https://doi.org/10.25134/empowerment.v5i02.4782>.
- Alribowo, Sampoerno and Edison, A. (2016) 'Pengaruh Pemberian Vermikompos Terhadap pertumbuhan dan hasil Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)', *Universitas Riau Jom Faperta*, 3(2), pp. 1–9.
- Anriyani, Herwati, A. and Nining

- Haerani (2022) 'Uji Efektifitas PGPR Akar Bambu dan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)', *Jurnal Agrotan*, 8(2), pp. 4–6.
- Anwary, M.N., Slamet, W. and Kusmiyati, F. (2019) 'Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca sativa* L. var. Red Rapid) dan Selada Hijau (*Lactuca sativa* L. Grand Rapids) dengan Sistem Hidroponik Apung dengan Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Bioslurry dan AB Mix yang Berbeda', *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(2), pp. 160–167. Available at: <https://doi.org/10.14710/baf.4.2.2019.160-167>.
- Apriyanto, A., Fedri Ibnu sina and Roni Afrizal (2023) 'Pemberian Dosis POC Jakaba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)', *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), pp. 343–351. Available at: <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.2950>.
- Arimurti, F. and Nur'aini, H. (2023) 'Pengaruh Teknik Penyimpanan Terhadap Mutu Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Serta Konsentrasi Pakcoy Terhadap Sifat Fisik Dan Sensoris Jus Panas (Pakcoy Nanas)', *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 2(2), pp. 277–286. Available at: <https://doi.org/10.37676/mude.v2i2.3821>.
- Asril, M. et al. (2023) *Mikroorganisme Pelarut Fosfat Pada Pertanian Berkelanjutan*. I. Edited by Matias Julyus Fika Sirait. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Berliana, Y. et al. (2023) 'Pelatihan Budidaya Hidroponik Sistem Wick di Kelompok Tani Purnama Sari Kelurahan Jati Utomo, Kecamatan Binjai Utara', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien*, 2(2), pp. 115–119. Available at: <https://doi.org/10.36490/jpmtnd.v2i2.859>.
- Candraningtyas, C.F. and Indrawan, M. (2023) 'Analisis Efektivitas Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Untuk Peningkatan Pertanian Berkelanjutan', *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan*, 10(2), pp. 88–99. Available at: <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v10i2.48342>.
- Coffiana, C. Della and Hartatik, S. (2021) 'Pengaruh komposisi media tanam dan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dalam pot', *Jurnal Penelitian Ipteks*, 6(2), pp. 138–145.
- Fitmawati, F. et al. (2019) 'Inovasi teknologi hidroponik melalui pemanfaatan barang bekas dan nutrisi buatan sendiri sebagai usaha peningkatan pendapatan petani di Desa Kualu Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar', *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, pp. 499–505. Available at: <https://doi.org/10.31258/unricsce.1.499-505>.
- Gul, M.U. et al. (2023) 'Hydrotropism: Understanding the Impact of Water on Plant Movement and Adaptation', *Water (Switzerland)*, 15(3), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.3390/w15030567>.
- Gustaman, D. (2022) 'Pengaruh Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L) dalam Sistem Hidroponik', *Fakultas Pertanian*, 1(1), pp. 30–35.
- Harahap, E.J. et al. (2023) 'Pengenalan Hidroponik DFT (Deep Flow

- Technique) pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) untuk Pencegahan Stunting di Desa Kuta Blang Kecamatan Samadua Kabupaten Aceh Selatan', *Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry*, 3(1), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.35308/jpami.v3i1.7576>.
- Kamalia, S., Dewanti, P. and Soedradjad, R. (2017) 'Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu Pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.) dengan Penambahan CaCl_2 Sebagai Nutrisi Hidroponik', *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), p. 96. Available at: <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i1.5451>.
- Kusuma, A.N. *et al.* (2024) 'Identifikasi Tumbuhan Bawah Asing Invasif Di Desa Wisata Nganggring, Kelurahan Girikerto, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta', *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 8(1), pp. 1–9.
- Langenfeld, N.J. *et al.* (2022) 'Principles of Nutrient and Water Management for Indoor Agriculture', *Sustainability (Switzerland)*, 14(16). Available at: <https://doi.org/10.3390/su141610204>.
- Lengo, R.W. and Kosat, E. (2024) 'Pemanfaatan Botol Plastik Bekas Sebagai Media Tanam Hidroponik Di Desa Weranggere, Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur', *Jurnal Budimas*, 06(02), pp. 1–23.
- Linda, J. *et al.* (2021) 'Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Kosong di Kantor Lurah Salo, Watang Sawitto, Pinrang', *Jurnal Lepa-lepa Open*, 1(3), pp. 503–510.
- Lu, Y. and Fricke, W. (2023) 'Salt Stress—Regulation of Root Water Uptake in a Whole-Plant and Diurnal Context', *International Journal of Molecular Sciences*, 24(9). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms24098070>.
- Mahdalena and Paijo, Y.A. (2023) 'Optimalisasi Sistem Hidroponik Dalam Meningkatkan Ketersediaan Pangan Di Lahan Sempit', *Jpkpm*, 3(1), pp. 78–80.
- Manurung, I. *et al.* (2023) 'Penerapan Sistem Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah untuk Pertanian Masa Depan', *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(4), pp. 5140–5145. Available at: <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i4.1892>.
- Melissa, S. and Gina Marlina (2016) 'Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Varietas Kriebo Terhadap Konsentrasi Asam Giberelin', *Journal of Agrosience*, 6(2), p. 55. Available at: <https://doi.org/10.35194/agsci.v6i2.105>.
- Miranti, P.A., Budi, S. and Nurjani, N. (2023) 'Pengaruh Kombinasi Ab Mix Dan Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Secara Hidroponik Wick System', *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3), p. 337. Available at: <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i3.62124>.
- Mokoginta, R.F., Tumbelaka, S. and Nangoi, R. (2022) 'Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)', *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 3(1), pp. 43–51. Available at: <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2485/1871>.
- Mujriati, A. *et al.* (2021) 'Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Sistem Wicks Sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat di Desa Cenggu', *Jurnal Pengabdian*

- Magister Pendidikan IPA*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i2.717>.
- Pangaribuan, D.H. *et al.* (2023) 'Pengaruh POC Rumput Laut sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik', *Agro Bali : Agricultural Journal*, 6(3), pp. 608–620. Available at: <https://doi.org/10.37637/ab.v6i3.1069>.
- Prengki, L., Yulianingsih, R. and Agung, C. (2025) 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Jamur Keberuntungan Abadi (JAKABA) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)', *PIPER*, 21(2), pp. 187–196.
- Putri, W.H.A., Lestari, R.D. and Wijayanti, P.D. (2024) 'Pemanfaatan Botol Plastik Bekas Sebagai Wadah Dalam Sistem Hidroponik Untuk Budidaya Sayuran Utilization Of Used Plastic Bottles As Containers In Hydroponic Systems For Vegetable Cultivation', *Manfaat : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia*, 1(3), pp. 1–6.
- Radinka, S. *et al.* (2023) 'Peran Mahasiswa dalam Menjaga dan Membudidayakan Tanaman Hidroponik di Jurusan PKK', *Indonesian Journal of Conservation*, 12(1), pp. 24–32. Available at: <https://doi.org/10.15294/jsi.v12i1.40810>.
- Rustomo, B.Y. *et al.* (2022) 'Penyuluhan Penggunaan Teknik Hidroponik Wick System dengan Media Botol Plastik Bekas sebagai Media Cocok Tanam di Desa Ngawu , Playen , Gunung Kidul', 2(3), pp. 339–343.
- Schafer, E.D. *et al.* (2022) 'Modeling root loss reveals impacts on nutrient uptake and crop development Research Article', pp. 2260–2278.
- Slameto, Fariroh, I. and Rusdiana, Y. (2022) 'Penerapan Teknologi Aeroponik Untuk Produksi Benih Kentang Di Desa Ngadisari Kabupaten Probolinggo', *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 11(1), pp. 51–54.
- Sudewi, S. (2020) *PGPR (Plant Growth Promotion Rhizobacteria) Asal Padi Lokal Aromatik Sulawesi Tengah: Karakterisasi dan Potensinya Untuk Memacu Pertumbuhan dan Produktivitas Padi*, Disertasi, Universitas Hasanuddin. Universitas Hasanuddin. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0A>.
- Sudewi, S., Idris, *et al.* (2022) 'Optimalisasi Media Perkecambahan Yang Berbeda Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Selada Merah', *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(November), pp. 107–111. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v7i2.3666>.
- Sudewi, S., Patandjengi, B., *et al.* (2022) 'Siderophore production of the rhizobacteria isolated from local "kamba" rice plants, poso regency in central sulawesi', *Jurnal Agric*, 34(2), pp. 225–238.
- Tiljuir, J.N.D., Gafur, M.A.A. and Rosalina, F. (2023) 'Pengaruh Perbedaan Dosis Nutrisi AB Mix Sistem Hidroponik Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)', *Agriva, Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 1(1), pp. 26–33.
- Wahyuningsih, M., Triani, N. and Tarigan, P.L. (2024) 'The Effect Of Ab Mix Nutrient Concentration And Liquid Organic Fertilizer On Growth and Yield Of', *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 3(3), pp. 292–299.
- Waluyo, M.R. *et al.* (2021) 'Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana

- Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo', 4(1), pp. 61-64.
- Wulansari, N.K. *et al.* (2023) 'Efektifitas Formulasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Hayati-P60 Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Tomat Ceri (*Solanum lycopersicum*) Sistem Hidroponik Effectiveness of Formulation Liquid Organic Fertilizer and Bio-P60 Fertilizer in Con', 6(1), pp. 74-81.
- Yama, D.I. and Kartiko, H. (2020) 'Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica rapa* L) Pada Beberapa Konsentrasi Ab Mix', 12(1), pp. 21-30.