

Optimasi Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var. Italica) di Dataran Rendah dengan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam Pupuk Organik Cair

Mia Indriani*, Pramono Hadi, Srie Juli Rachmawatie, Adiprasetya Widyatama
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Batik Surakarta,

*E-mail : miaindria10@gmail.com

ABSTRAK

Brokoli adalah komoditas sayuran bernilai tinggi, produktivitas brokoli di Indonesia masih rendah, terutama di dataran rendah dengan suhu tinggi dan kelembapan yang tidak stabil, menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang berlebihan, termasuk perkembangan tunas lateral. Pemangkasan tunas lateral diyakini dapat meningkatkan kualitas hasil panen dan penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) sebagai suplemen nutrisi dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Studi ini bertujuan untuk menentukan pemangkasan tunas lateral dan penggunaan macam Pupuk Organik Cair (POC) terbaik pada hasil tanaman brokoli. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu waktu pemangkasan tunas lateral (D) dengan tingkat 28, 35, 42 Hari Setelah Tanam (HST) dan jenis pupuk organik cair (P) yaitu POC urine kelinci, POC sabut kelapa, POC air kelapa dengan 3 ulangan. Parameter pengamatan meliputi jumlah daun tanaman, berat brangkasan tanaman, berat segar akar, berat segar brokoli, dan diameter brokoli. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F atau analisis varians pada tingkat 5% untuk menentukan pengaruh perlakuan. Pengujian lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat 5% dan 1% untuk menentukan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan tunas lateral pada hari ke-42 setelah penanaman dan POC sabut kelapa dengan dosis 50 mL/L memberikan efek terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Kata Kunci: Brokoli, Dataran Rendah, Pemangkasan Tunas Lateral, Pupuk Organik Cair

PENDAHULUAN

Brokoli tergolong tanaman sayuran dengan bunga berbentuk bulat, berwarna hijau berasal dari dataran tinggi Eropa dan Mediterania Fajariah, (2018). Menurut Khosim *et al.* (2020) produksi brokoli di Indonesia masih rendah, terutama di dataran rendah yang memiliki suhu tinggi dan kelembapan tidak stabil. Fase vegetatif berlangsung lebih lama jika tidak berada pada suhu rendah. Menurut Raleni *et al.* (2015) ketika suhu tidak berada pada tingkat idealnya selama musim berbunga maka kualitas brokoli tidak maksimal. Banyaknya tunas lateral adalah salah satu masalah dalam menanam brokoli di dataran rendah, jika ada banyak tunas lateral secara ekonomi akan merugikan karena menyebabkan ukuran bunga menjadi kecil. Menurut Indriya *et al.*, (2017) pemangkasan tunas lateral diduga dapat meningkatkan kualitas hasil panen dengan mengoptimalkan distribusi fotosintat ke bunga brokoli.

Mayoritas petani memilih untuk menggunakan pupuk kimia sintesis daripada pupuk organik untuk budidaya tanaman. Pupuk kimia sintesis memiliki makronutrien (NPK) yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang substansial dan mudah diaplikasikan. Penggunaan yang relatif tinggi atau berkelanjutan dari pupuk kimia sintesis dapat menyebabkan kualitas tanah menurun, yang akan mempengaruhi produktivitas tanah. Salah satu metode alami untuk mendistribusikan kembali nutrisi tanah dan pertumbuhan tanaman dengan menggunakan pupuk organik. Penelitian Khaliriu (2020) menyatakan bahwa dalam pupuk organik tidak terdapat bahan kimia yang dapat merusak ekosistem. Rahmadina *et al.*, (2022) menyatakan pemberian pupuk organik harus terhidrasi dengan baik dan kompatibel dengan komponen tanah. Pupuk organik cair diperlukan untuk meningkatkan kualitas fisik, kimia dan biologis tanah. Penggunaan pupuk organik cair dapat mengurangi kebutuhan pupuk kimia sintesis juga meningkatkan produktivitas tanaman dan kualitas produk tanaman (Royani *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini menggunakan limbah organik untuk pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) antara lain air kelapa mengandung hormon auksin dan sitokinin, sabut kelapa tinggi unsur kalium, dan urine kelinci tinggi akan unsur nitrogen. Air kelapa merupakan cairan endosperma yang mengandung senyawa organik (sitokinin dan auksin). Sitokinin merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan pertumbuhan tunas, sedangkan auksin menyebabkan ekspansi sel, mempengaruhi dominasi apikal, menghambat pucuk aksial dan adventif, dan inisiasi perakaran (Saragih, 2020). Sebagian besar orang tidak menyadari manfaat dari sabut kelapa maka jarang digunakan dan biasanya hanya dibuang atau menjadi limbah. Menurut Galla *et al.*, (2018) pupuk organik cair sabut kelapa digunakan karena membantu akar dan batang tanaman menjadi lebih kuat, warna buah pekat, dan menambah berat buah. Pada sabut kelapa terdapat komponen penting yang diserap tanaman yakni (K, Ca, Mg, Na, P) (Suripto *et al.*, 2018). Menurut Dinas Kominfo (2023) satu kelinci bisa menghasilkan urin rata-rata 200 ml per hari. Ada banyak nitrogen dalam urine kelinci, hal ini disebabkan karena kelinci lebih banyak memakan sayuran hijau (Izza dan Sa'diyah, 2024). Urine kelinci memiliki keunggulan kandungan yaitu 2,72% N, 1,1% P, dan 0,5% K (Khosim *et al.*, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik antara pemangkasan tunas lateral dan macam POC pada hasil brokoli di dataran rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Gunan, Kecamatan. Slogohimo, Kabupaten Wonogiri dengan ketinggian tempat 500 mdpl pada bulan Februari-Mei 2025. Alat yang digunakan meliputi cangkul, ember, alat tulis, kamera digital, gembor, pisau, timbangan. Bahan yang digunakan yaitu bibit brokoli varietas Green Lucky, sekam bakar, dolomit, pupuk kandang, *polybag*. Metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor, waktu pemangkasan tunas lateral (D) yaitu 28 Hari Setelah Tanam (HST) (D1), 35 HST (D2), 42 HST (D3) dan macam pupuk organik cair (P) yaitu POC urine kelinci (P1), POC sabut kelapa (P2), POC air kelapa (P3) dengan dosis 50 mL/L diaplikasikan setiap 1 minggu sekali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F (sidik ragam) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan, uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5% dan 1% untuk mengetahui berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Daun Tanaman

Pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman tertinggi diperoleh sebanyak 25 helai. Rata-rata jumlah daun tanaman terendah sebanyak 21 helai. Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan POC berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman brokoli. Perlakuan P2 (POC sabut kelapa) menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 25 helai, P1 (urine kelinci) dengan 22,67 helai, dan P3 (air kelapa) sebesar 21 helai. Waktu pemangkasan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun tertinggi ditemukan pada pemangkasan hari ke-35 (D2) sebesar 23,67 helai. Kombinasi perlakuan P2 dan D2 menghasilkan jumlah daun tertinggi secara keseluruhan. Hal ini mengindikasikan bahwa POC sabut kelapa yang diaplikasikan dengan pemangkasan pada hari ke-35 mampu memberikan sinergi terbaik terhadap pertumbuhan daun tanaman brokoli. Temuan ini sejalan dengan penelitian Novianto *et al.*, (2020) menyatakan bahwa POC sabut kelapa mengandung makronutrien yaitu nitrogen, kalsium, kalium, magnesium, dan fosfor. Produksi asam amino dan protein dalam organ tanaman, pasokan nutrisi senyawa nitrogen membantu merangsang perkembangan tanaman, terutama pertumbuhan vegetatif seperti klorofil. Penelitian Pratiwi *et al.*, (2023) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik cair dari sabut kelapa (*coconut husk organic fertilizer*) secara signifikan meningkatkan pertumbuhan daun dan berat buah. Selain itu, pemangkasan lateral pada hari ke-35 dapat mengurangi kompetisi antar tunas, sehingga energi tanaman dapat difokuskan pada pertumbuhan vegetatif daun.

Tabel 1. Perlakuan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam POC terhadap Jumlah Daun Tanaman

Parameter	Pupuk Organik Cair	Pemangkasan Tunas Lateral			Rata-rata
		D1 (28 HST)	D2 (35 HST)	D3 (42 HST)	
Jumlah Daun Tanaman (helai)	P1 (Urine kelinci)	23	23	22	22,67b
	P2 (Sabut kelapa)	24	26	25	25,00a
	P3 (Air kelapa)	20	22	21	21,00c
	Rata-rata	22,33a	23,67a	22,67a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

2. Berat Brangkasian Segar Tanaman

Pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata berat brangkasian segar tanaman tertinggi diperoleh sebesar 10,48 gram. Rata-rata berat brangkasian segar tanaman terendah sebesar 8,96 gram. Hasil analisis pada Tabel 2 berat brangkasian segar tanaman tertinggi diperoleh dari perlakuan P2 dengan rata-rata 10,48 g, berbeda sangat nyata dibandingkan dengan P1 (9,56 g) dan P3 (8,96 g). Perlakuan sabut kelapa terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan biomassa tanaman secara signifikan. Peningkatan berat brangkasian segar tanaman pada P2 disebabkan karena sabut kelapa dapat memperbaiki ketersediaan unsur hara makro dan mikro, serta mempercepat aktivitas fotosintesis. Hasil penelitian Nizar *et al.* (2021) menyatakan bahwa pemberian larutan POC sabut kelapa memiliki kandungan yang dapat digunakan sebagai bioaktivator dan pupuk dengan kandungan K yang tinggi sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sementara itu pemangkasan tunas lateral pada 28 HST meningkatkan produksi biomassa segar yang disebabkan oleh distribusi energi tanaman terutama pada fase vegetatif (Wahyuni dan Idris, 2025).

Tabel 2. Perlakuan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam POC terhadap Berat Brangkasian Segar Tanaman

Parameter	Pupuk Organik Cair	Pemangkasan Tunas Lateral			Rata-rata
		D1 (28 HST)	D2 (35 HST)	D3 (42 HST)	
Berat Brangkasian Segar Tanaman (g)	P1 (Urine kelinci)	9,63	9,73	9,31	9,56b
	P2 (Sabut kelapa)	10,66	10,32	10,45	10,48a
	P3 (Air kelapa)	9,04	9,31	8,53	8,96b
	Rata-rata	9,78a	9,79a	9,43a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

3. Berat Segar Akar Tanaman

Pada Tabel 3 menunjukkan rata-rata berat segar akar tanaman tertinggi yaitu 2,64 gram. Rata-rata berat segar akar tanaman terendah sebesar 2,21 gram. Perlakuan D1P2 menunjukkan bobot akar tertinggi yaitu 2,85g tidak berbeda nyata. Penelitian Khotimah dan Asngad, (2023) menyatakan bahwa meskipun tidak berbeda nyata, namun pemberian pupuk yang tepat dapat merangsang pertumbuhan tunas baru dari akar. POC sabut kelapa berpengaruh positif terhadap pertumbuhan akar. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sifat bahan organik yang dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Menurut Purnamasari *et al.* (2020) pemberian pupuk organik cair sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah sehingga dapat menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah sebagai media tumbuh tanaman. Menurut Yelli dan Sari (2023) bahwa sistem perakaran tanaman dipengaruhi oleh kondisi tanah sebagai media tumbuh tanaman.

Tabel 3. Perlakuan Pemangkasan Tunas Lateral dan POC terhadap Berat Segar Akar Tanaman

Parameter	Pupuk Organik Cair	Pemangkasan Tunas Lateral			Rata-rata
		D1 (28 HST)	D2 (35 HST)	D3 (42 HST)	
Berat Segar Akar (g)	P1 (Urine kelinci)	2,59	2,61	2,40	2,53a
	P2 (Sabut kelapa)	2,85	2,46	2,60	2,64a
	P3 (Air kelapa)	2,27	2,17	2,18	2,21a
	Rata-rata	2,57a	2,42a	2,40a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

4. Berat Segar Brokoli

Pada Tabel 4 menunjukkan rata-rata tertinggi berat segar brokoli yaitu 3,80 gram. Rata-rata berat segar brokoli terendah diperoleh sebesar 2,89 gram. Hasil analisis pada Tabel 4 berat segar brokoli P2 menunjukkan hasil tertinggi dengan rata-rata 3,80 g, berbeda nyata dengan P1 (2,89 g). Waktu pemangkasan D3 menunjukkan hasil lebih tinggi dengan rata-rata 3,43 g. Diduga kandungan kalium dan unsur organik pada sabut kelapa berperan dalam peningkatan berat brokoli terutama menunjang pembentukan kepala bunga. Menurut Lestari (2016) yang menyatakan bahwa pada proses fotosintesis, kalium berperan dalam pengaturan potensial osmosis sel. Perubahan osmosis sel mempengaruhi proses menutup dan membukanya stomata. Proses membukanya stomata memperlancar masuknya CO₂ ke dalam daun dan kemudian pemanfaatannya oleh daun dalam proses fotosintesis. Pada laju fotosintesis yang optimal, pertumbuhan tanaman brokoli optimal dan memperbesar diameter bunga tanaman. Waktu pemangkasan D3 menunjukkan hasil yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemangkasan yang dilakukan terlalu dini tidak memberikan pengaruh yang maksimal dalam hal distribusi energi tanaman ke bagian generatif, sedangkan pemangkasan yang dilakukan pada umur yang lebih tua (D2 dan D3) memberikan waktu yang lebih ideal bagi tanaman untuk membentuk struktur tajuk dan bunga yang optimal.

Tabel 4. Perlakuan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam POC terhadap Berat Segar Brokoli

Parameter	Pupuk Organik Cair	Pemangkasan Tunas Lateral			Rata-rata
		D1 (28 HST)	D2 (35 HST)	D3 (42 HST)	
Berat Segar Brokoli (g)	P1 (Urine kelinci)	2,68	2,96	3,03	2,89b
	P2 (Sabut kelapa)	3,50	3,84	4,07	3,80a
	P3 (Air kelapa)	2,70	3,28	3,18	3,05b
	Rata-rata	2,96b	3,36a	3,43a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

5. Diameter Brokoli

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil rata-rata diameter brokoli tertinggi yaitu 76,78 mm. Rata-rata diameter brokoli terendah diperoleh sebesar 65,11 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pemangkasan pada umur tanaman yang lebih tua (hari ke-42) memungkinkan tanaman untuk mengarahkan sumber daya ke bagian generatif secara lebih optimal, sehingga mendorong pembentukan kepala brokoli yang lebih besar. Sejalan dengan pendapat Herliana *et al.* (2020) menyatakan bahwa pemangkasan cabang dapat meningkatkan jumlah cahaya yang diterima daun, sehingga meningkatkan laju fotosintesis dan secara langsung meningkatkan berat dan jumlah buah. Aplikasi POC sabut kelapa dan urine kelinci lebih efektif dalam meningkatkan diameter tanaman brokoli dibandingkan air kelapa. Kandungan unsur hara seperti kalium (K) dalam sabut kelapa, serta nitrogen (N) dan fosfor (P) pada urine kelinci dinilai sebagai faktor yang mendorong pembentukan jaringan batang dan pertumbuhan tanaman secara umum. Sebaliknya, air kelapa meskipun mengandung hormon pertumbuhan alami seperti sitokinin dan giberelin, tidak berpengaruh nyata terhadap pembentukan diameter tanaman. Kombinasi pemangkasan yang tepat dan POC berkualitas tinggi seperti sabut kelapa dapat meningkatkan distribusi asimilat ke bagian generatif. Sesuai dengan pernyataan Widiyanto *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa laju fotosintesis yang semakin meningkat akan menghasilkan asimilat yang lebih banyak, dimana pembesaran buah terjadi karena akumulasi fotosintat yang meningkat.

Tabel 5. Perlakuan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam POC terhadap Diameter Brokoli

Parameter	Pupuk Organik Cair	Pemangkasan Tunas Lateral			Rata-rata
		D1 (28 HST)	D2 (35 HST)	D3 (42 HST)	
Diameter Brokoli (mm)	P1 (Urine kelinci)	73,33	69	71,33	71,22a
	P2 (Sabut kelapa)	75,67	72,33	82,33	76,78a
	P3 (Air kelapa)	61,67	65	68,67	65,11b
	Rata-rata	70,22a	68,78a	74,11a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang Optimasi Hasil Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var. *Italica*) di Dataran Rendah dengan Pemangkasan Tunas Lateral dan Macam Pupuk Organik Cair dapat diambil kesimpulan bahwa pemangkasan tunas lateral pada hari ke-42 HST dengan POC sabut kelapa dengan dosis 50 mL/L memberikan pengaruh terbaik pada hasil tanaman brokoli. Tidak terdapat interaksi pemangkasan tunas lateral dan macam POC pada pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kominfo. 2023. Mengandung Nitrogen Tinggi, Air Kencing Kelinci Jadi Pupuk Ajaib. Diakses <https://kominfo.jatimprof.go.id/rea d/umum/36797>
- Galla, E. A., Vonnisye, dan Paembonan, A. A. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum Annum*) Varietas Lokal Toraja Terhadap Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa. *AgroSaint*, 9(1), 7–15. <http://www.journals.ukitoraja.ac.id/index.php/agro/article/view/566>
- Herliana, O., dan Ahadiyat, Y. R. 2020. *Branch Prunning and Chicken Manure Application to Improve Growth and Yield of Broccoli in Lowland Area*. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 5(3), 166. <https://doi.org/10.22146/ipas.43101>
- Indriya, S., Sunaryo, dan Koesriharti. 2017. Pengaruh Pemangkasan Cabang dan Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var . *italica*). *J. Produksi Tanaman*, 5(2), 249–256.
- Fajariah, I. 2018. Pengaruh Waktu Pemangkasan Tunas Lateral Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*). <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/165191/>
- Izza, O. N., dan Sa'diyah, H. 2024. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu dan Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrium*, 21(1), 16–25.
- Khaliriu, F. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Universitas Islam Riau, Pekanbaru, 1–47.
- Khosim, N., Sholihah, A., dan Muslikah, S. 2020. Respn POC Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italic*). *Jurnal Agronisma*, 8(1), 1–11.
- Khotimah, W. H., dan Asngad, A. 2023. *Coconut Husk And Eggshell Liquid Organic Fertilizer Effect On Lettuce Growth And Calcium Levels*. *Natural Science, and Technology*, 1(1), 269–279.
- Lestari, E. B. 2016. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan Abu Sabut Kelapa sebagai Pupuk Utama dalam Budidaya Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Planta Tropika Journal of Agro Science* Vol 4 No 2, 4(2), 95–100. <https://doi.org/10.18196/pt.2016.061.95-100>
- Raleni, N. K., Defiani, M. R., Astarini, I. A. 2015. Pertumbuhan Vegetatif dan Produktivitas Berbagai Kultivar Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) Introduksi Di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali. *Jurnal Metamorfosa Journal of Biological Sciences*, 11(2):90-97.
- Nizar, M., Nasution, H., dan Harahap, P. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) dari Sabut Kelapa Pada Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal LPPM UGN*, 12(1).
- Novianto, Effendy, I., dan Aminurohman. 2020. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Sabut Kelapa. *Agroteknika* 3(1): 35-41.
- Pratiwi, S. H., Purnamasari, R. T., dan Hidayanto, F. 2023. Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari dan Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Produktivitas Sawi Putih (*Brassica pekinensis* L.). *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.32585/ags.v7i1.3624>
- Purnamasari, R. T., dan Pratiwi, S. H. 2020. Analisis Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.) Akibat Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Pupuk Anorganik. *Buana Sains*, 20(2), 189–196.
- Rahmadina, Nurwahyuni, I., dan Elimasni. 2022. Respon Pertumbuhan, Produksi, dan Kandungan Gizi pada Tanaman Kedelai Hitam [*Glycine max* (L.) Merr.] melalui Sistem Tanam Multi Kanopi. *Klorofil*, 6(2), 25–31.
- Royani, W., Purnomo, S. S., dan Rahmi, H. 2021. Respon Pemberian Fermentasi Air Kelapa (*Cocos*

- nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L. var. *Grand Rapids* F1) Windi. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 7(3), 218–224. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5077203>
- Saragih, H. R. 2020. Pengaruh POC Air Kelapa dan Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). 1–46. <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/8719%0Ahttps://repository.uir.ac.id/8719/1/154110183.pdf>
- Suripto, W., Purwani, T., dan Nugroho, B. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Kleci. Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke-42 Tahun 2018, 2(1), 220–229.
- Wahyuni, S., dan Idris, M. 2025. Pengaruh Pemberian POC Air Kelapa, Bonggol Pisang dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA, 2021, 119–126.
- Widiyanto, A., Budiyanto, S., dan Lukiwati, D. R. 2022. Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Akibat Perlakuan Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa. Jurnal Agroplasma, 9(2), 123–136.
- Yelli, R. P., dan Sari, W. K. 2023. Pengaruh Mikro Organisme Lokal (MOL) Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Main Nursery. Jurnal Riset Perkebunan, 4(1), 27–34.