

PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS SOLID DAN POC BATANG PISANG PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL SAWI HIJAU

EFFECT OF SOLID WASTE COMPOST AND BANANA STEM LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON YELLOW RED PODZOLIC SOIL ON THE GROWTH AND YIELD OF MUSTARD GREENS

Markus Sinaga^{1♥} Herlina Kurniawati² Lambertus Lambertus³

¹²³Program Studi Agroteknologi, Universitas Kapuas, Sintang

♥Corresponding author email: markussinaga@unka.ac.id

Abstract. Melawi Regency, West Kalimantan, has considerable agricultural potential, with the availability of large agricultural land. One of the vegetable commodities that can be developed and cultivated in this region is mustard greens (*Brassica juncea* L.) However, the obstacle faced is the infertile condition of agricultural land because most of it is yellow, red podzolic soil. One of the efforts to improve soil fertility and plant production is through the application of solid compost and liquid organic fertilizer banana stem. The purpose of this study was to determine the effect of solid compost and banana stem and their interaction on PMK soil on the growth and yield of green mustard. The research variables consisted of two, namely: solid compost and banana stem POC as independent variables, plant height, number of leaves, leaf width, and fresh weight as dependent variables. This research was conducted using the field experiment method, using a factorial design with the basic pattern of Randomised Group Design. The treatments in this study were solid compost and banana stem POC. Each treatment factor consisted of 3 levels combined, and 3 replications, namely: S_0 (no solid compost), S_1 (1.5 kg solid compost m^{-1}), S_2 (3 kg solid compost m^{-1}) P_0 (no banana stem POC), P_1 (150 ml banana stem POC m^{-1}), P_2 (300 ml banana stem POC m^{-1}). Observation data were tested with analysis of variance (F test) and continued with the Duncans Multiple Range Test (DMRT) test at 0.05 confidence interval. The results showed that the application of 3 kg solid compost and 300 ml banana stem POC produced the highest plant height, leaf area, and fresh weight.

Keywords: Banana stem liquid organic fertilizer; Growth; Mustard greens; Solid compost yield

Abstrak. Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat, memiliki potensi pertanian yang cukup besar, dengan ketersediaan lahan pertanian yang luas. Salah satu komoditas sayuran yang dapat dikembangkan dan dibudidayakan di wilayah ini adalah sawi hijau (*Brassica juncea* L.) namun, kendala yang dihadapi adalah kondisi lahan pertanian yang kurang subur karena sebagian besar adalah tanah podsolik merah kuning. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman melalui pemberian kompos solid dan pupuk organik cair (POC) batang pisang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pemberian Kompos Solid dan POC batang pisang beserta interaksinya pada tanah PMK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau. Variabel penelitian terdiri dari dua yaitu: pemberian kompos solid dan POC batang pisang sebagai variabel bebas, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar sebagai variabel terikat. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen lapangan, menggunakan rancangan faktorial dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan pada penelitian ini kompos solid dan POC batang pisang. Masing-masing faktor perlakuan terdiri dari 3 taraf yang dikombinasikan, dan 3 ulangan, yaitu: S_0 (tidak diberi kompos solid), S_1 (1,5 kg kompos solid m^{-1}), S_2 (3 kg kompos solid m^{-1}) P_0 (tidak diberi POC batang pisang), P_1 (150 ml POC batang pisang m^{-1}), P_2 (300 ml POC batang pisang m^{-1}). Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam (uji F) dan dilanjutkan dengan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) selang kepercayaan 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 3 kg kompos solid dan 300 ml POC batang pisang menghasilkan tinggi tanaman, luas daun, dan berat segar tertinggi.

Kata kunci: Hasil; Kompos solid; Pertumbuhan; POC batang pisang; Sawi hijau

PENDAHULUAN

Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat, memiliki potensi pertanian yang

cukup besar, dengan ketersediaan lahan pertanian yang luas. Salah satu jenis tanah yang mendominasi wilayah ini adalah tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah PMK

merupakan tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dan memiliki tingkat kesuburan yang rendah, dengan kandungan bahan organik dan hara yang terbatas (Banamtuan dkk., 2023). Namun, ketersediaan lahan pertanian berupa tanah PMK di Kabupaten Melawi cukup luas yang mencapai 68,45 ribu hektar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Melawi, 2023). Oleh karena itu, pengelolaan kesuburan tanah menjadi faktor penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah ini.

Salah satu komoditas sayuran yang dapat dikembangkan dan dibudidayakan di wilayah ini adalah sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Sawi hijau merupakan sayuran daun yang cukup digemari masyarakat, karena kandungan gizi dari tanaman tersebut. Selain kandungan gizi, sawi mengandung tiga komponen bioaktif utama seperti glukosinolat, sulforaphane, dan isothiocyanates yang berfungsi sebagai anti-inflamasi, antikanker, dan antioksidan (Kumar dkk., 2023). Namun, produksi sawi hijau di Kabupaten Melawi masih tergolong rendah, yaitu sekitar 7,25 ton/hektar, jauh di bawah potensi produksi optimal yang dapat mencapai 30 ton/hektar (East West Seed Indonesia, 2024).

Langkah yang dapat diambil dalam meningkatkan produksi sawi di Kabupaten Melawi salah satunya melalui peningkatan kesuburan tanah, karena sebagian besar lahan

pertanian yang digarap adalah tanah PMK. Tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang rendah, untuk itu upaya yang diambil agar bahan organik meningkat. Salah satu jenis bahan organik yang dapat dimanfaatkan adalah limbah organik.

Limbah organik yang dapat dimanfaatkan diantaranya limbah perkebunan kelapa sawit seperti Solid dan batang pisang. Keberadaan pabrik pengolahan kelapa sawit yang terdapat di beberapa wilayah Kabupaten Melawi memudahkan untuk mendapatkan solid. Sedangkan batang pisang dapat dengan mudah diperoleh mengingat pisang merupakan salah satu komoditas pertanian yang mudah didapat di Kabupaten Melawi. Batang pisang tersebut selanjutnya dapat diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC).

Solid merupakan limbah padat dari pengolahan kelapa sawit, yang mengandung (N) 1,47%, Pospor (P) 0,17%, Kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 1,19%, Magnesium (Mg) 0,24% dan C-organik 14,4% (Maryani, 2018). Pemberian solid pada tanah PMK terbukti mampu meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian Sukasih dkk. (2024) membuktikan bahwa pemberian 3 kg solid kelapa sawit meningkatkan jumlah dan berat buah tanaman labu air pada tanah PMK. Penelitian Sinaga, dkk. (2024) menyatakan bahwa pemberian 3 kg solid m^{-1} pada tanah

PMK mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman gambas.

Hasil penelitian Riyandani et al (2021) menunjukkan bahwa POC batang pisang mengandung 2,63% K, 1,43 C-Organik, 38,87 ppm P₂O₅, dan 0,39% Nitrogen. Hasil penelitian Sinaga (2018) menunjukkan bahwa pemberian POC berpengaruh terhadap berat segar tanaman sawi hijau. Keuntungan dari penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang akan meningkatkan kadar karbon organik tanah, N total serta ketersediaan P dan K tanah, sementara pemupukan anorganik dalam jangka panjang hanya mempercepat pengasaman tanah (Huang et al, 2010; Delgado et al, 2021).

Pemberian Solid dan POC batang pisang diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara dan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah PMK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian Kompos Solid dan POC batang pisang beserta interaksinya pada tanah PMK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau. Variabel penelitian terdiri dari dua yaitu: pemberian kompos solid dan POC batang pisang sebagai variabel bebas, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar sebagai variabel terikat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen lapangan, menggunakan

rancangan faktorial dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor perlakuan pada penelitian ini kompos solid dan POC batang pisang. Masing-masing faktor perlakuan terdiri dari 3 taraf yang dikombinasikan, dan 3 ulangan, yaitu: S₀ (tidak diberi kompos solid), S₁ (1,5 kg kompos solid m⁻¹), S₂ (3 kg kompos solid m⁻¹). P₀ (tidak diberi POC batang pisang), P₁ (150 ml POC batang pisang m⁻¹), P₂ (300 ml POC batang pisang m⁻¹)

Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam (uji F) dan dilanjutkan dengan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) selang kepercayaan 0,05. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tanah Pinoh Kabupaten Melawi, Bulan Maret-Mei 2022.

Tahapan penelitian meliputi pembuatan kompos solid dengan mencampurkan bahan-bahan seperti: solid, pupuk kandang kotoran ayam, sekam padi, dan EM₄. Pembuatan POC Batang pisang dibuat dengan cara mencampur cacahan batang pisang dengan air beras, dan gula merah dibiarkan selama 10 hari.

Lahan penelitian dicangkul kemudian dibuat plot penelitian sebanyak 27 plot. Kompos solid diaplikasikan sesuai taraf perlakuan, diberikan 10 hari sebelum tanam. Penyemaian dilakukan bersamaan dengan pengaplikasian kompos solid. Penanaman dilakukan 10 hari setelah semai, jarak tanam 25 x 25 cm, kemudian diaplikasikan POC

batang pisang. Pemberian POC selajutnya dilakukan setiap 7 hari sekali sampai 7 hari sebelum panen. Pencegahan serangan hama ulat daun dilakukan dengan menyemprotkan air tembakau pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam. Pengamatan tinggi tanaman dilaksanakan pada saat tanaman berumur 20 HST, pengamatan jumlah daun dan lebar daun dilakukan sebelum panen, dan berat segar diukur saat panen (28 HST)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil penelitian diketahui bahwa terjadi interaksi dari kompos solid dengan POC batang pisang terhadap peubah tinggi tanaman, data uji DMRT diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji DMRT Interaksi Kompos Solid dan POC Batang Pisang Terhadap Tinggi Tanaman (cm)

Kompos Solid	POC		
	P ₀	P ₁	P ₂
S ₀	15,62 ^a	16,73 ^a	17,67 ^{ab}
S ₁	18,39 ^{bc}	20,01 ^c	27,10 ^d
S ₂	18,28 ^{ab}	18,68 ^{bc}	21,39 ^c

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 1,5 kg kompos solid m⁻¹ dengan 300 ml POC batang pisang m⁻¹ (S₁P₂) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 27,10 cm/ tanaman. Peningkatan tinggi tanaman ini disebabkan karena kombinasi kompos solid kaya akan bahan organik, mampu mengikat dan

mempertahankan unsur hara yang diperlukan tanaman agar tidak tercuci sehingga membuat unsur hara tetap tersedia dalam tanah. Sementara itu, pupuk organik cair mengandung unsur hara seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan unsur hara penting lainnya mudah diserap tanaman. Sehingga kombinasi ini dapat menyediakan berbagai macam nutrisi yang dibutuhkan tanaman secara bersamaan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Himawarni & Nuraini (2022) bahwa aplikasi kompos menyediakan unsur hara bagi tanaman, seperti Nitrogen dan Fosfor. Demikian juga dengan penelitian Liu et al (2023) yang membuktikan bahwa pemberian pupuk organik cair meningkatkan pH tanah, nitrogen yang tersedia, fosfor dan kalium yang tersedia, serta kandungan nitrogen total dan fosfor dalam tanah.

Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kompos solid dengan POC batang pisang berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi. Data hasil pengamatan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Rata-rata Pengamatan Pengaruh Kompos Solid dan POC Batang Pisang Terhadap Jumlah Daun (helai)

Kompos Solid	POC		
	P ₀	P ₁	P ₂
S ₀	8,75	8,42	8,42
S ₁	8,83	7,50	8,75
S ₂	9,00	8,25	8,08

Hasil jumlah daun pada Tabel 2 terlihat bahwa kompos solid dan POC batang pisang tidak meningkatkan jumlah yang signifikan. Hal ini disebabkan karena pemanfaatan energi tanaman dari nutrisi kedua bahan organik tersebut lebih cenderung berfokus pada peningkatan ukuran daun, yang lebih efektif dalam memaksimalkan fotosintesis dan pertumbuhan biomassa. Meskipun jumlah daun, tidak berbeda nyata, peningkatan luas dan berat tanaman menunjukkan efisiensi penggunaan sumber daya yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuan et al. (2023) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik meningkatkan biomassa tanaman dan luas daun pada beberapa spesies, tetapi efeknya terhadap jumlah daun bervariasi tergantung pada spesies.

Luas Daun

Pemberian kompos solid dan POC batang pisang nyata pengaruhnya terhadap luas daun, data hasil uji DMRT ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji DMRT Interaksi Kompos Solid dan POC Batang Pisang Terhadap Luas Daun (cm²)

Kompos Solid	POC		
	P ₀	P ₁	P ₂
S ₀	7,53 ^a	10,43 ^{ab}	10,47 ^{ab}
S ₁	10,95 ^b	11,32 ^b	11,12 ^b
S ₂	10,63 ^b	10,95 ^b	12,01 ^b

Hasil uji DMRT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi kompos solid 3 kg kompos solid dengan 300 ml POC batang pisang (S₂ P₂) menghasilkan luas daun tertinggi hal ini disebabkan karena kedua bahan organik ini mampu memperbaiki dan meningkatkan struktur tanah sehingga kemampuan tanah menahan air dan aerasi menjadi lebih baik. Membaiknya kondisi tanah mengakibatkan kemampuan akar dalam menjangkau dan menyerap nutrisi lebih optimal yang pada akhirnya juga meningkatkan proses fotosintesis dalam jaringan tanaman (Sutarman & Miftakhurrohmat, 2019). Luta dkk (2020) membuktikan bahwa pemberian bahan organik mampu memperbaiki kualitas tanah (fisik maupun kimia tanah), sehingga kemampuan tanah untuk menahan kation-kation dan pertukarannya menjadi lebih baik. Kusumawati (2021) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik meningkatkan kemampuan dalam mengikat kation lebih baik sehingga hara tanaman tidak mudah tercuci dan tersedia bagi tanaman.

Kombinasi bahan organik berupa kompos solid dan POC juga kaya akan hara makro dan mikro yang lengkap, unsur-unsur hara ini sangat diperlukan di dalam tanaman untuk sintesis berbagai biomolekul. Unsur hara seperti N, P, K, Mg, S, dan unsur mikro lainnya mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan sel melalui peningkatan

pembentukan protein, asam nukleat, dan hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin. Pemberian pupuk organik juga mempengaruhi tekanan turgor tanaman terutama di daun, membuka dan menutupnya stomata yang mengatur terjadinya proses fotosintesis yang akhirnya berdampak terhadap pembesaran sel. Akibatnya sel tanaman berkembang dan berkontribusi pada pelebaran daun karena sintesis karbohidrat juga mengalami peningkatan (Lumbantoruan & Sahar, 2021). Penelitian Fadhillah & Harahap (2020) membuktikan bahwa meningkatnya jaringan vegetatif tanaman menunjukkan adanya asimilat yang ditranslokasikan ke bagian jaringan tanaman untuk penimbunan asimilat.

Berat Segar

Kombinasi kompos solid dengan POC batang pisang memberikan pengaruh nyata terhadap berat tanaman sawi, data hasil uji DMRT ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji DMRT Interaksi Kompos Solid dan POC Batang Pisang Terhadap Berat Segar Tanaman (g)

Kompos Solid	POC		
	P ₀	P ₁	P ₂
S ₀	28,33 ^a	30,00 ^a	36,08 ^{ab}
S ₁	30,83 ^a	50,08 ^c	48,92 ^{bc}
S ₂	45,00 ^{bc}	31,58 ^a	46,75 ^{bc}

Kombinasi kompos solid 3 kg dengan 150 ml POC batang pisang (S₂P₂) menghasilkan berat segar tanaman tertinggi

rata-rata 50,08 g/ tanaman, meskipun tidak beda nyata dengan 3 kg solid dan 300 ml POC (S₂P₁). Hal ini disebabkan karena bahan-bahan organik tersebut mampu memperbaiki kondisi tanah dan mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pembelahan dan perbanyakan sel. Ketika sel-sel baru terbentuk, jumlah sel dalam jaringan tanaman meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan total volume dan massa tanaman. Terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman (berat segar) akibat dari pemberian pupuk organik ini sejalan dengan hasil penelitian Rostaei et al (2024) bahwa pemberian pupuk organik memberikan dampak positif terhadap ketersediaan nutrisi, hal ini penting untuk pertumbuhan tanaman dan untuk peningkatan sifat fisik, kimia dan biologis tanah pada akhirnya menciptakan lingkungan yang cocok untuk produktivitas dan kualitas tanaman yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Pemberian kompos solid dan pupuk organik batang pisang berpengaruh terhadap tinggi tanaman, luas daun, dan berat segar tanaman, dan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pemberian 3 kg kompos solid dan 300 ml POC batang pisang m⁻¹ menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 27,10 cm, luas daun 11,12 cm², dan

pemberian 3 kg kompos solid dengan 150 ml menghasilkan berat segar rata-rata 50,08 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Melawi. (2023). *Kabupaten Melawi Dalam Angka Tahun 2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Melawi. <https://melawikab.bps.go.id/>
- Banamtuan, E., Humoen, M. I., Martini, D. K. T., Sulistiani, A. I., Dos Santos, E. P., & Ndua, N. D. D. (2023). Perubahan beberapa sifat kimia tanah podsolik merah kuning dengan pemberian kompos serta pengaruhnya terhadap produksi tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). *Savana Cendana*, 8(1), 6–11. <http://dx.doi.org/10.32938/sc.v8i01.1954>
- Delgado, marina F., Mateos, E. del A., Lucas, S., Cubero, M. T. G., & Coca, M. (2021). Liquid fertilizer production from organic waste by conventional and microwave-assisted extraction technologies: Techno-economic and environmental assessment. *Science of The Total Environment*, 806(4), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150904>
- East West Seed Indonesia. (2024). *Sawi hijau varietas shinta*. East West Seed. <https://panahmerah.id/id/product-detail/shinta>
- Fadhillah, W., & Harahap, F. S. (2020). Pengaruh pemberian solid (tandan kosong kelapa sawit) dan arang sekam padi terhadap produksi tanaman tomat. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.14>
- Himawarni, M., & Nuraini, Y. (2022). Uji efektivitas kompos kotoran sapi dan sekam padi menggunakan mikroorganisme lokal batang pisang terhadap populasi bakteri pelarut fosfat dan produksi pakcoy (*Brassica rapa* var. *Chinensis* L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.4>
- Huang, S., Zhang, W., Yu, X., & Huang, Q. (2010). Effects of long-term fertilization on corn productivity and its sustainability in an Ultisol of southern China. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 138(1–2), 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.03.015>
- Kumar, A., Kaur, R., Kumar, S., Thakur, R., Kumar, D., Chandel, R., & Kumar, V. (2023). Radish Sprouts and Mustard Green Sprouts. Dalam *Advances in Plant Sprouts Phytochemistry and Biofunctionalities* (I, hlm. 383–401). Springer Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-40916-5_16#citeas
- Kusumawati, A. (2021). *Kesuburan Tanah dan Pemupukan* (1 ed.). Poltek LPP Press.
- Liu, W., Cui, S., Wu, L., Chen, J., Ye, Z., Ma, J., & Liu, D. (2023). Effects of Bio-organic Fertilizer on Soil Fertility, Yield, and Quality of Tea. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23, 5109–5121. <https://doi.org/10.1007/s42729-023-01195-6>

- Lumbantoruan, S. M., & Sahar, A. (2021). Uji potensi pemberian bahan organik dan pupuk hayati terhadap osmoregulasi karet di tanah cekaman kekeringan. *Agrium*, 23(2), 77–81. <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Luta, D. A., Siregar, M., Sabrina, T., & Harahap, F. S. (2020). Peran aplikasi pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah pada tanaman bawang merah. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.15>
- Maryani, A. T. (2018). Efek Pemberian Decanter Solid terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan Media Tanah Bekas Lahan Tambang Batu Bara di Pembibitan Utama. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(1), 50–56. <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v33i1.19310>
- Riyandani, R., Rasyid, B., & Baja, s. (2021). Utilization of liquid organic fertilizers from banana stems and coconut husk to increase potassium (K) in alfisols and corn. *IOP Publishing*, 807(022025), 1–6. <https://doi.org/doi:10.1088/1755-1315/807/2/022025>
- Rostaiei, M., Fallah, S., Carrubba, A., & Lorigooini, Z. (2024). Organic manures enhance biomass and improve content, chemical compounds of essential oil and antioxidant capacity of medicinal plants. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36693>
- Sinaga, M. (2018). Pengaruh pemberian poc dosis tinggi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*, L.). *PIPER*, 14(27), 441–445.
- Sinaga, M., Sari, N. P., & Dalek, P. (2024). Respon pertumbuhan dan hasil gambas (*Luffa acutangula*) pada tanah podsolik merah kuning dengan pemberian solid. *PIPER*, 20(1), 108–115. <https://doi.org/10.51826/piper.v20i1>
- Sukasih, N. S., Sinaga, M., & Zega, Z. (2024). Respon pemberian solid sawit terhadap hasil tanaman labu air (*Lagenaria sicararia*). *PIPER*, 20(1), 51–59. <https://doi.org/10.51826/piper.v20i1.1107>
- Sutarman, S., & Miftakhurrohmat, A. (2019). *Kesuburan Tanah* (1 ed.). UMSIDA PRESS.
- Yuan, J., Liu, Q., Chen, Z., Wen, Z., Liu, Y., Huang, L., Yu, C., & Feng, Y. (2023). Organic amendments perform better than inorganic amendments in reducing the absorption and accumulation of cadmium in lettuce. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 117277–117287. <https://doi.org/doi.org/10.1007/s11356-023-30449-0>