

SKRIPSI

**PENGARUH PUPUK CAIR ASAL RHIZOSFER
BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR TERHADAP
N-TOTAL TANAH SERTA PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)
PADA ULTISOL**

***THE EFFECT OF LIQUID FERTILIZER FROM
BAMBOO RHIZOSPHERE AND COMPOST-BIOCHAR
ON SOIL N-TOTAL AND GROWTH AND PRODUCTION
OF CHOY SUM (*Brassica juncea* L.) PLANTS IN
ULTISOLS***



**Novita Anggraini
05101182126015**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

NOVITA ANGGRAINI. The Effect of Application of Bamboo Rhizosphere Liquid Fertilizer and Compost-Biochar on Soil N-Total and Growth and Production of Choy Sum (*Brassica juncea* L.) Plants in Ultisols (Supervised by **AGUS HERMAWAN**).

Ultisol soils have low nutrient content, especially organic matter. One of the efforts to increase its fertility is the use of organic fertilizer from bamboo roots. Rhizobacteria in the root zone can fix free nitrogen from the air, increase the availability of N nutrients, and reduce N loss due to leaching. Compost plays a role in improving soil structure, while biochar can increase pH and retain nutrients. This study aims to assess the effect of liquid fertilizer from bamboo rhizosphere and compost-biochar on N nutrient availability and growth and yield of choy sum (*Brassica juncea* L.) on Ultisol. The research was conducted from September to December 2024 at the Plastic House, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, using a Randomized Complete Factorial Design (RAL) factorial with two factors and 36 experimental units. The results showed that bamboo rhizosphere liquid fertilizer and compost-biochar had a significant effect on soil pH, N-total, growth, and yield of choy sum. The combination of liquid fertilizer from rhizosphere bamboo and compost-biochar significantly increased soil N-total availability. The best treatment was obtained with a dose of liquid fertilizer 180 ml polybag⁻¹ and compost-biochar 20 ton ha⁻¹, which provided optimal improvements in soil pH, N-total, growth, and yield of choy sum.

Keywords: Choy sum, Compost-Biochar, Liquid Organic Fertilizer, Ultisol

RINGKASAN

NOVITA ANGGRAINI. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap N-Total Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol (Supervised by **AGUS HERMAWAN**).

Tanah Ultisol memiliki kandungan unsur hara yang rendah, terutama bahan organik. Salah satu upaya meningkatkan kesuburannya adalah dengan penggunaan pupuk organik dari akar bambu. Rhizobakteri di daerah perakaran dapat mengikat nitrogen bebas dari udara, meningkatkan ketersediaan hara N, serta mengurangi kehilangan N akibat pencucian. Kompos berperan dalam memperbaiki struktur tanah, sementara biochar dapat meningkatkan pH dan mempertahankan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk cair dari rhizosfer bambu dan kompos-biochar terhadap ketersediaan hara N serta pertumbuhan dan hasil caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol. Penelitian dilakukan dari bulan September hingga Desember 2024 di Rumah Plastik, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dan 36 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk cair rhizosfer bambu dan kompos-biochar berpengaruh nyata terhadap pH tanah, N-total, pertumbuhan, dan hasil caisim. Kombinasi pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar meningkatkan ketersediaan N-total tanah secara signifikan. Perlakuan terbaik diperoleh dengan dosis pupuk cair 180 ml polybag⁻¹ dan kompos-biochar 20 ton ha⁻¹, yang memberikan peningkatan optimal pada pH tanah, N-total, pertumbuhan, dan hasil caisim.

Kata kunci: Caisim, Kompos-Biochar, Pupuk Organik Cair, Ultisol

SKRIPSI

PENGARUH PUPUK CAIR ASAL RHIZOSFER BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR TERHADAP N-TOTAL TANAH SERTA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.) PADA ULTISOL

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Novita Anggraini
05101182126015

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PUPUK CAIR ASAL RHIZOSFER
BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR TERHADAP N-
TOTAL TANAH SERTA PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)
PADA ULTISOL**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Novita Anggraini
05101182126015

Indralaya, April 2025
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Agus Hermawan, M. T.
NIP. 196808291993031002



Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

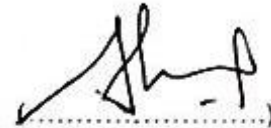
Prof. Dr. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap N-Total Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol" oleh Novita Anggraini telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada April 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan Penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

Ketua



2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M. P.
NIP. 196204211990031002

Sekretaris



3. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M. P.
NIP. 196204211990031002

Penguji



4. Bori Heria Fadli, S. P., M. P.

Penguji



Indralaya, April 2025

Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novita Anggraini

NIM : 05101182126015

Judul : Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap N-Total Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica Juncea* L.) pada Ultisol

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, April 2025



Novita Anggraini

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Novita Anggraini yang lahir pada tanggal 03 Januari 2003. Penulis merupakan anak Pertama dari dua bersaudara dan terlahir dari pasangan Bapak Tupan dan Ibu Sumiatun. Penulis mempunyai satu adik laki-laki yang bernama Yoga Aditia. Kedua orang tua dan adik saya tinggal Kecamatan Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin.

Penulis memulai jenjang pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 4 Pulau Rimau pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 2 Pulau Rimau pada tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018. Kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikannya ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Pertanian Pembangunan Negeri Sembawa pada tahun 2018 dan lulus pada tahun 2021. Setelah lulus SMK, penulis mengikuti Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa di Prodi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah Swt. karena berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap N-Total Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica Juncea* L.) pada Ultisol”** dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk gelar sarjana pada Fakultas Pertanian. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, berkah, petunjuk, kemudahan dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis bapak Tupan dan ibu Sumiatun yang selalu memberikan doa, cinta, dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T selaku ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan dukungan kepada saya selama melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Bakri, M. P. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah turut memberikan arahan serta dukungan.
5. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M. P dan Bapak Bori Heria Fadli, S. P., M. P selaku dosen penguji penulis, yang telah memberi arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Adik tersayang Yoga Aditia yang sangat menyebalkan namun memberikan warna dalam keseruan hidup penulis.
7. Teman-teman gg tamyiz penulis yaitu Jessica Amanda, Melani Indah Putri, Vera Duwi Candra dan Rintan yang telah memberi semua bentuk support dan canda tawa sampai sekarang.

8. Sahabat penulis dari SMK hingga kuliah yaitu Siti Nurfuadiani, Nurul Amanah, Dhea Laura Anatasyah dan Ira Mirani yang telah memberi support dan tempat untuk bercerita segala hal dalam hidup.
 9. Seseorang dengan NIM 23264 yang telah menemani penulis selama masa kuliah serta memberi semangat kepada penulis. Menemani penulis disaat suka maupun duka dan menjadi tempat penulis bercerita.
 10. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya angkatan 2021.
 11. Pihak-pihak yang turut membantu yang mungkin tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.
- Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semuanya

Indralaya, April 2025



Novita Anggraini

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ultisol.....	4
2.2. Pupuk cair asal rhizosfer bambu	5
2.3. Kompos	7
2.4. Biochar	8
2.5. Nitrogen (N).....	8
2.6. Caisim	11
2.6.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Caisim	12
2.6.2. Syarat Tumbuh Tanaman Caisim.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Cara Kerja	16
3.5. Peubah yang Diamati	19
3.6. Analisis Data	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Analisis Tanah Awal.....	21
4.2. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap pH Tanah	22

4.3. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap C-Organik Tanah.....	23
4.4. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap N-Total Tanah	24
4.5. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap Jumlah Daun	26
4.6. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos-Biochar terhadap Berat Basah Tanaman.....	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan Pemberian Pupuk Cair Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar	16
Tabel 4.1. Karakteristik Tanah Awal	21
Tabel 4.2. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar terhadap pH Tanah	22
Tabel 4.3. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar terhadap C-Organik Tanah	23
Tabel 4.4. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar terhadap N-Total Tanah.....	24
Tabel 4.5. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar terhadap Jumlah Daun	26
Tabel 4.6. Pengaruh Pupuk Cair asal Rhizosfer Bambu dan Kompos Biochar terhadap Berat Basah Tanaman	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian	38
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kompos-Biochar.....	38
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan NPK	39
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Kapur Dolomit.....	39
Lampiran 5. Prosedur Analisis Tanah.....	40
Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam.....	43
Lampiran 7. Kriteria Penilaian Kesuburan Tanah.....	52
Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ultisol secara alami memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah, yang dicirikan dengan kejenuhan basa yang rendah (<35%) (Putri *et al.*, 2023). Ultisol memiliki kandungan Al yang tinggi dan bahan organik yang rendah. Tanah ultisol memiliki kandungan unsur hara seperti N, P, K, Ca dan Mg yang tergolong rendah. Selain itu, tanah ini juga menunjukkan kapasitas tukar kation yang rendah dan rentan mengalami erosi. Rendahnya ketersediaan unsur hara pada tanah ultisol kemungkinan besar disebabkan oleh pencucian basa yang terjadi secara intensif. Sementara itu, kandungan bahan organik yang rendah disebabkan oleh laju dekomposisi yang cepat serta hilangnya bahan organik akibat erosi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas tanah ultisol, perlu dilakukan pemupukan dan penambahan bahan organik. (Widowati *et al.*, 2021).

Salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah ultisol adalah melalui penggunaan pupuk organik (Pitaloka *et al.*, 2021). Pemupukan dengan bahan organik tidak memberikan dampak negatif terhadap kondisi tanah. Menurut Baharudin *et al.* (2013), pupuk organik mampu memperbaiki sifat biologis, kimiawi, dan fisik tanah, serta membantu mengembalikan kegemburan tanah. Selain itu, pupuk organik cair mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup tinggi serta ramah terhadap lingkungan (Khotimah *et al.*, 2020).

Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang lebih mudah diserap oleh akar tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan lebih cepat oleh tanaman. Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik ini berasal dari akar bambu (Rohaeni dan Mariani, 2022). Koloni rhizobakteri yang berada di sekitar daerah perakaran mampu mengikat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi amonia melalui serangkaian proses aktivitas nitrogenase. Daerah perakaran bambu umumnya terkolonisasi oleh koloni bakteri PF (*Pseudomonas fluorescens*) yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Mukshen *et al.*, 2022). Selain itu, beberapa jenis rhizobakteri yang ditemukan di daerah

perakaran bambu antara lain *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, *Bacillus polymyxa*, dan *Nitrobacter sp.* Rhizobakteri tersebut memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan vegetatif, terutama dalam meningkatkan jumlah daun. Hal ini dilakukan dengan mempercepat pertumbuhan tanaman melalui penyediaan unsur hara seperti nitrogen (N) serta berbagai senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Peningkatan jumlah daun dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan berat basah tanaman. (Sagay *et al.*, 2020)

Aplikasi pupuk cair berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, sehingga meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan mineral. Selain itu, pupuk cair juga dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen (N), mengurangi kehilangan nitrogen akibat pencucian, serta mendukung proses fiksasi nitrogen (N₂) (Asfar *et al.*, 2022). Penambahan bahan organik dapat memperbaiki kondisi kesuburan tanah dengan meningkatkan pH tanah, ketersediaan unsur hara esensial, KTK, dan menurunkan nilai Al-dd tanah (Hamdayanty *et al.*, 2022).

Kompos berperan sebagai pembenah tanah dengan membantu pembentukan agregat tanah dan memperbaiki strukturnya menjadi lebih gembur. Sehingga tanah memiliki pori-pori yang cukup untuk menampung air dan udara. Kondisi ini memungkinkan tersedianya air dan udara yang cukup bagi tanaman serta organisme yang di dalam tanah (Alibasyah, 2016). Biochar adalah bahan arang berpori yang dikenal arang pertanian. Penggunaan biochar pada tanah ultisol dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah, yang meningkatkan aktivitas biota tanah (Maftu'ah dan Nursyamsi, 2015). Penerapan biochar pada tanah ultisol mutlak diperlukan. Biochar dapat meningkatkan berat jenis partikel, total ruang pori, dan kapasitas air yang tersedia relatif tinggi (Rauf *et al.*, 2020).

Tanaman caisim digunakan sebagai indikator dalam penelitian ini untuk mengamati pengaruh pupuk cair rhizofer bambu dan kompos-biochar terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian Mubarak (2019), caisim memerlukan nitrogen (N) dalam jumlah yang banyak selama masa pertumbuhannya hingga panen. Hal ini disebabkan karena caisim merupakan tanaman sukulen, dan bagian yang dipanen dari caisim adalah daunnya. Nitrogen merupakan unsur hara utama dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar (Azizah *et al.*, 2016).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah pemberian pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar dapat berpengaruh nyata terhadap N-Total tanah serta pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol?
2. Apakah akan mendapatkan dosis yang tepat dari aplikasi pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar terhadap N-Total tanah serta pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar terhadap N-Total tanah serta pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol.
2. Mengetahui dosis pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar yang dapat meningkatkan N-Total tanah serta pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Diduga pemberian pupuk cair asal rhizosfer bambu dan kompos-biochar berpengaruh nyata terhadap N-Total tanah serta pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol.
2. Diduga adanya dosis perlakuan kombinasi pupuk cair rhizosfer bambu dan kompos-biochar terbaik untuk N-Total tanah serta Pertumbuhan tanaman dan produksi caisim pada ultisol.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini yaitu adalah untuk menyajikan data dan informasi mengenai data yang didapatkan dari pemberian dosis pupuk cair rhizosfer bambu dan kompos-biochar yang meningkatkan N-Total tanah serta pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pada ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari, R., dan Citraresmini, A. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Kompos Terhadap C-Organik, N-Total, C/N Tanah, Serapan N, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Ultisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8 (2), 451–460
- Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *J. Floratek*, 11(1), 75–87.
- Andriani, A. E., Shobrina, A., Putri, I., dan Irbah, K. 2022. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Cair Dan Pupuk Padat Pendahuluan. *Jurnal Bina Desa*, Volume 4 (2) (2022) 241-244, 4(2), 241–244.
- Aningrum Rengga, I., Sugito, Y., dan Sudiarso. 2024. Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau Akibat Pemberian Pupuk Hayati dan NPK *Growth and Yield Responses of Caisim Due to Biofertilizer and NPK Fertilization*. 7(1), 218–226.
- Ardhayani, I., Syafi, M., dan Rahayu, Y. S. 2023. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk NPK Majemuk Dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* Var. *Shinta*). *Jurnal Agroplasma*, 10(2), 612-620.
- Arnold C Tabun, B. Ndoen, C. L Leo Peu, J. A. Jermias, Try A.Y. Foenay, D. A. J. N. 2017. Pemanfaatan Limbah Dalam Produksi Pupuk Bokhasi Dan Pupuk Cair Organik Di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, Vol. 2 No. 2, 2(2), 107–115.
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Iqbal, M., Yusril, Y., dan Isnain, N. 2022. Analisis Makronutrien N-Total *Plant Growth Promoting Rizobacter* dari Akar Bambu. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 7(1), 86-89.
- Asfar, A. M. I. A., Mukhsen, M. I., Rifai, A., Asfar, A. M. I. T., dan Asfar, A. H., Kurnia, A, dan Syaifullah, A. 2022. Pemanfaatan Akar Bambu sebagai Biang Bakteri Perakaran PGPR di Desa Latellang. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 6(5).
- Azizah, N., Haryono, G., dan Tujiyanta, T. 2016. Respon Macam Pupuk Organik dan Macam Mulsa terhadap Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea*, L.). *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 1(1), 44-51

- Baharudin, A., A. Suyanto, dan S. Sudaryanto. 2013. Pemanfaatan Limbah Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) untuk Mempercepat Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Sanitasi*, 8(2), 81-86
- Dahlianah, I., dan Novianti, D. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Indobiosains*, 64-71.
- Fajri, H. N., Suprpto, A., dan Jannah, E. N. 2023. Aplikasi PGPR Akar Bambu Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil (*Vigna radiata* LR Wilczek. var. vima). *Jurnal Agrium*, 20(4), 290-298.
- Fitra Syawal, Oesman, R., Fadhillah, W., dan Nasution, A. P. 2021. Penentuan Bulk Density Ultisol Di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhan batu. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 56–59.
- Fitri, N. F. M., Okalia, D., dan Nopsagiarti, T. 2020. Uji Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*) Asal Akar Bambu dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 9(2), 285–293.
- Hamdayanty, Asman, Sari, K. W., dan Attahira, S. S. 2022. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Asal Akar Tanaman Bambu terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. *Jurnal Ecosolum*, 11(1), 29–37.
- Handayani, S., dan Karnilawati, K. 2018. Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52–59.
- Handayani, S., dan Karnilawati, K. 2018. Karakterisasi dan Klasifikasi Tanah Ultisol di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52–59.
- Hardiansyah, M. Y., Musa, Y., dan Jaya, A. M. 2021. *Identification of plant growth promoting rhizobacteria in rhizosphere of bamboo thorns with gram methylene blue and lugol staining. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 807, 032015.
- Hepriyani, A. D., Hidayat, K. F., dan Utomo, M. 2016. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Dan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Gogo (*Oryza Sativa* L.) Tahun Ke-27 Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(1), 36–42.

- Hidayat, B., Sebayang, N. U. W., dan Utami, A. 2022. Utilization of Biomass in The Form Biochar and Compost on Soil Properties. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 9(3), 182-191.
- Hidayat, T., Wardati, dan Armaini. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L) pada Inceptisol dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(1), 1–9.
- Irmawati. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica Jencea* L.) dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Journal Of Agritech Science*, Vol 2 No 1, 2(1).
- Khotimah, K., Dahlianah, I., dan Novianti, D. 2020. Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Indobiosains*, 2(2), 64.
- Khotimah, K., Dahlianah, I., dan Novianti, D. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Indobiosains*, 2(2), 64.
- Kurniawan, A., Haryono, B., Baskara, M., Tyasmoro, Y., Raya, J., Km, K., dan Timur, M. J. 2013. Pengaruh Penggunaan Biochar pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(2), 153 - 160.
- Lumbanraja, P., Tampubolon, B., Pandiangan, S., Naibaho, B., Tindaon, F., dan Sidbutar, R. 2023. Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Jurnal Agrium*, 20(1), 35.
- Maftu'ah, E. dan D. Nursyamsi. 2015. Potensi berbagai Bahan Organik Rawa sebagai Sumber Biochar. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. 1(4), 776-781.
- Mateus, R., Kantur, D., dan Moy, D. A. N. L. M. 2017. Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Pembenh Tanah Untuk Perbaikan Kualitas Tanah Dan Hasil Jagung Di Lahan Kering Utilization Of Agricultural Biochar Waste As Soil Conditioner For Improved. *Agrotrop*, 7 (2): 99 - 108
- Meilani, F. R., Abdullah, R., Masnenah, E., dan Mustopa, A. S. 2024. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica Pekinensis* L.) Akibat Pemberian Dosis Kasgot Kotoran Ayam dan Konsentrasi PGPR Akar Bambu. *OrchidAgro*, 4(2), 37-41.
- Mubarok, R.F.A., B. Tripama, dan B. Suroso. 2019. Efikasi Pupuk Organik Cair (POC) Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Produktivitas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agritrop* 17(1), 76-9

- Muhammad, A. S. 2022. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Rhizosfir Jagung (*Zea Mays*. L) dengan Pemberian Pupuk Organik pada Ultisol. *Journal of Top Agriculture*, 1 (1)
- Mukhsen, M. I., Asfar, A. M. I. A., Rifai, A., dan Lasire, L. 2022. Penerapan Biofermentor Sederhana pada Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Akar Bambu di Desa Latellang Kabupaten Bone. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 7(1), 420-424.
- Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E, L. 2018. Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada media tanma yang berbeda secara vertikultur. *Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 138–151.
- Mustikawati, D. R. 2017. *Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Liquid Smoke Against Diseases Attacks and Growth of Pepper (Piper nigrum L.)*. *International Journal of Science: Basic and Applied Research*, 3(31), 145–155.
- Nugraha, I., Isnaeni, S., dan Rosmala, A. 2021) Respon pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada jenis dan konsentrasi poc yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(2), 12-22.
- Panataria, L. R., dan Sihombing, P. 2020. Pengaruh Pemberian Biochar dan Poc terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Rhizobia*, 2(1), 1–13.
- Panjaitan, E., Sidauruk, L., Manalu, C. J., Sianturi, P. L., dan Nainggolan, L. P. 2023. Pengaruh Komposisi Media Tanam (Tanah, Biochar dan Vermikompos) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L). *Agrica Ekstensia*, 17(2), 84-93.
- Pasang, Y. H., Jayadi, M., dan Neswati, R. 2019. Peningkatan Unsur Hara Fospor Tanah Ultisol melalui Pemberian Pupuk Kandang, Kompos Dan Pelet. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 86.
- Patti, P. S., Kaya, E., dan Silahooy, C. 2018. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, 2(1), 51–58.
- Pitaloka, D., Triasmoro, S. Y., dan Prayoga, C. 2021. Pemupukan Anorganik dan Vermikompost terhadap Panjang Batang dan Diameter Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Screenhouse. *Journal Viabel Pertanian*, 15(2), 93–98.
- Prasmastiwi, E. 2023. Biochar: Pemanfaatan Dan Aplikasi Praktis. *Jurnal Agrotropika*.. 22 (1)

- Putri, A. A. P., Martosudiro, M., dan Hadiastono, T. 2013. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Infeksi *Soybean Mosaic Virus* (Smv), Pertumbuhan dan Produksi pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L.) Merr.*) Varietas Wilis. *Jurnal HPT*, 1(3), 1–10.
- Putri, A., Iskandar, I., Oktariani, P., dan Limin, A. 2023. *Effect of Coal Ash Enriched Compost on Soil Chemical Properties of Ultisols*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1266, No. 1, p. 012076).
- Putri, V. I., dan Hidayat, B. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroteknologi*, 5(4), 824-828.
- Putro, B. P., Samudro, G., dan Nugraha, W. D. 2016. Pengaruh penambahan pupuk NPK dalam pengomposan sampah organik secara aerobik menjadi kompos matang dan stabil diperkaya (*Doctoral dissertation, Diponegoro University*).
- Rachmat, R., Bororing, S., Ramli, R., dan H., A. A. 2021. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Agrisistem*, 17(1), 19–24.
- Rauf, A., Supriadi, S., Harahap, F. S., dan Wicaksono, M. 2020. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat Pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Solum*, 17(2), 21.
- Rizki, D. S., Raharjo¹, I., dan Putri¹, V. C. 2023. Efektifitas Produksi Sawi Caisim pada Berbagai Media Tanam. *Agroteksos*, 33 (2), 33(2), 416–424.
- Rofi'ah¹, F. Z., dan Anam², K. (2022). Pemanfaatan Ares Pisang Dan Akar Bambu Sebagai Pupuk Organik Cair Di Bojonegoro. *Communnity Development Journal Vol.3, No.2 Juni 2022, Hal.1249-1252*, 3(2), 1249–1252.
- Rohaeni, N., dan Mariani, A. 2022. Efektivitas Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Comserva: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 51-62.
- Sholihah, S. M., dan Zulfania, C. 2022. Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) Pada Budidaya Tanaman Caisim. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 53–63.

- Siregar, P., Fauzi, dan Suproadi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 5(2), 256–264
- Supriati, Y., dan Herliana, E. 2010. Bertanam 15 Sayuran Organik dalam Pot. *Penebar Swadaya, Jakarta*, 156.
- Supriyono, L. A., dan Wibowo, A. F. 2023. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kandungan Nutrisi Budidaya Tanaman Sawi Caisim Hidroponik Berbasis IOT. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, 3(1), 171-178
- Supriyono, L. A., Sains, U., Semarang, K., Sains, U., dan Semarang, K. 2023. Sistem Monitoring Suhu , Kelembaban Dan Kandungan Nutrisi Budidaya Tanaman Sawi Caisim Hidroponik Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*. 3(1), 171 – 178.
- Susanti, W. I., Widyastuti, R., dan Wiyono, S. 2015. Peranan tanah rhizosfer bambu sebagai bahan untuk menekan perkembangan patogen *Phytophthora palmivora* dan meningkatkan pertumbuhan bibit pepaya. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 39(2), 65–74
- Syaputra, D., Alibasyah, M. R., dan Arabia, T. (2015). Pengaruh kompos dan dolomit terhadap beberapa sifat kimia Ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max L. Merrill*) pada lahan berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 4(1), 535-542.
- Syaputra, D., Alibasyah, M. R., dan Arabia, T. 2015. Pengaruh Kompos dan Dolomit terhadap Beberapa Sifat Kimia Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) pada Lahan Berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 4(1), 535-542
- Thesiwati, A. S. 2018. Peranan Kompos Sebagai Bahan Organik Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Dewantara*.1(1), 27–33.
- Trivana, L., dan Pradhana, A. Y. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(1), 136-144.
- Tu, Z., Chen, L., Yu, X., dan Zheng, Y. 2013. *Effect Of Bamboo Plantation On Rhizosphere Soil Enzyme And Microbial Activities In Coastal Ecosystem. Journal of Food, Agriculture and Environment*, 2(3), 2333–2338.

- Utami, A. P., Agustiyani, D., dan Handayanto, E., 2018. Pengaruh Pgpr (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), Kapur, Dan Kompos Pada Tanaman Kedelai di Ultisol Cibinong, Bogor Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 5(1), 2549– 9793
- Wahyuningsih, E., Harlina, N., dan Tyasmoro, S. Y. 2017. Pengaruh pemberian *plant growth promoting rhizobakteria* (PGPR) dari akar bambu terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), 591–599.
- Walida, H., & Harahap, D. E. 2020. Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dalam Upaya Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji yang Terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensia*, Vol. 14(1), 75–80.
- Widowati, L. R., Siregar, A. F., dan Samsun, A. 2021. The Use of Soil Ameliorants and Fertilizers to Increase The Yields of Rice and Maize in Ultisols Lampung, Indonesia. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 648, No. 1, p. 012198).
- Yanti, S. E. F., Masrul, E., dan Hannum, H. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Urea terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Inceptisol Marelan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 770–780.
- Yosephine, I. O., Gunawan, H., dan Kurniawan, R. 2021. Pengaruh Pemakaian Jenis Biochar pada Sifat Kimia Tanah P dan K terhadap Perkembangan Vegetatif Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Media Tanam Ultisol. *Agroteknika*, 4(1), 1-10.
- Yosephine, I. O., Sakiah, S., dan Siahaan, E. A. L. 2020. Pemberian Beberapa Jenis Biochar Terhadap C-Organik dan N-Total pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(2), 79-82.
- Yuliani, S. S., Useng, D., dan Achmad, M. 2017. Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrometer. *Jurnal Agritechno*, 188–202.
- Zuhria, S. A., Hartanti, D. A. S., Cahaya, F. N., Puspaningrum, Y., Maghfiroh, C. N., dan Nasirudin, M. 2024. Dampak Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Bekas Cacing (Kascing) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Agrosaintifika*, 6(2), 7-13.