

SKRIPSI

**PENGARUH APLIKASI PUPUK N-P-K, HAYATI DAN
KOMPOS TERHADAP P-TERSEDIA, SERAPAN P
DAN PERTUMBUHAN KEDELAI EDAMAME (*Glycine
max* (L) Merrill) DI ULTISOL**

***EFFECT OF N-P-K, BIOFERTILIZER AND COMPOST
APPLICATION ON AVAILABLE P, P UPTAKE AND
GROWTH OF EDAMAME SOYBEAN (*Glycine
max* (L) Merrill) IN ULTISOLS***



**Ahmad Mauladi
05101181823012**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

AHMAD MAULADI. Effect of N-P-K, Biofertilizer and Compost Application on Available P, P Uptake and Growth of Edamame Soybean (*Glycine max* (L) Merrill) in Ultisols. (Supervised by **MARSI**).

This research was conducted at the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya from December 2021 to May 2022. This research aims to study the effect of N-P-K, biological fertilizers and compost and to determine the best combination in increasing P-available, P uptake and growth of edamame soybeans. This research was organized using a completely randomized design (CRD) with ten treatment levels and four replications so that there were 40 experimental units. The treatment levels in this study were A = Control; B = 100% dose of N-P-K; C = 100% dose of Agrimeth; D = 100% dose of compost; E = 75% dose of N-P-K + Agrimeth; F = 50% dose of N-P-K + Agrimeth; G = 25% dose of N-P-K + Agrimeth, H = 75% dose of compost + Agrimeth; I = 50% dose of compost + Agrimeth; J = 25% dose of compost + Agrimeth. The results showed that the application of N-P-K, Agrimeth and compost fertilizers significantly affected the number of pods per plant and the number of seeds per plant, but did not have a significant effect on plant height and soil pH. The treatment of 75% dose of N-P-K fertilizer + Agrimeth was the best treatment in increasing soil P-availability, number of pods per plant and number of seeds per plant.

Keywords: edamame soybean, biofertilizer, P-availability, P uptake.

RINGKASAN

AHMAD MAULADI. Pengaruh Aplikasi Pupuk N-P-K, Hayati dan Kompos terhadap P-Tersedia, Serapan P dan Pertumbuhan Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill) di Ultisol (Dibimbing oleh **MARSI**).

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan Desember 2021 hingga Mei 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pupuk N-P-K, hayati dan kompos serta untuk mengetahui kombinasi terbaik dalam meningkatkan P-tersedia, serapan P tanaman dan pertumbuhan kedelai edamame. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sepuluh taraf perlakuan dan empat ulangan sehingga terdapat 40 unit percobaan. Taraf perlakuan pada penelitian ini yaitu A = Kontrol; B = N-P-K dosis 100%; C = Agrimeth dosis 100%; D = Kompos dosis 100%; E = N-P-K dosis 75% + Agrimeth; F = N-P-K dosis 50% + Agrimeth; G = N-P-K dosis 25% dosis + Agrimeth, H = Kompos dosis 75% + Agrimeth; I = Kompos dosis 50% + Agrimeth; J = Kompos dosis 25% + Agrimeth. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk N-P-K, Agrimeth dan kompos mempengaruhi jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman secara signifikan, tetapi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman dan pH tanah. Perlakuan pupuk N-P-K dosis 75% + Agrimeth merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan P-tersedia tanah, jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman.

Kata kunci: kedelai edamame, pupuk hayati, P-tersedia, serapan P.

SKRIPSI

PENGARUH APLIKASI PUPUK N-P-K, HAYATI DAN KOMPOS TERHADAP P-TERSEDIA, SERAPAN P DAN PERTUMBUHAN KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* (L) Merrill) DI ULTISOL

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapat Gelar Sarjana Pertanian Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Ahmad Mauladi
05101181823012

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH APLIKASI PUPUK N-P-K, HAYATI DAN KOMPOS TERHADAP P-TERSEDIA, SERAPAN P DAN PERTUMBUHAN KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* (L) Merrill) DI ULTISOL

SKRIPSI

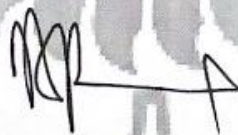
Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Ahmad Mauladi
05101181823012

Indralaya, Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D.
NIP 196007141985031005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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



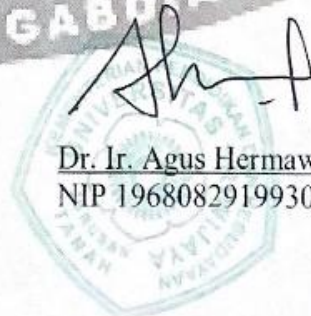
Skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk N-P-K, Hayati dan Kompos Terhadap P-Tersedia, Serapan P dan Pertumbuhan Kedelai Edamame (*Glyxin max* (L) merrill) di Ultisol” oleh Ahmad Mauladi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Juni 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D. Ketua (.....)
NIP 196007141985031005
2. Dr. Ir. A. Napolcon, M.P. Sekretaris (.....)
NIP 196204211990031004
3. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. Anggota (.....)
NIP 196808291993031002
4. Dr. Ir. Warsito, M.P. Anggota (.....)
NIP 196204121987031001

Indralaya, Juli 2023
Ketua Jurusan Tanah

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



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Ahmad Mauladi
NIM : 05101181823012
Judul : Pengaruh Aplikasi Pupuk N-P-K, Hayati dan Kompos Terhadap P-Tersedia, Serapan P dan Pertumbuhan Kedelai Edamame (*Glyxine max* (L) Merrill) di Ultisol

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian penulis sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2023



[Ahmad Mauladi]

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan Ridhonya yang telah melancarkan segala urusan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Aplikasi Pupuk N-P-K, Hayati dan Kompos Terhadap P-Tersedia, Serapan P dan Pertumbuhan Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill) di Ultisol”.

Penulis sangat berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas ridho dan kesempatan yang diberikan kepada penulis, kepada bapak Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan, bimbingan serta dukungan kepada penulis selama kegiatan penelitian hingga penyusunan skripsi ini dan kepada bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. dan bapak Dr. Ir. Warsito, M.P. atas kesediaan menjadi penguji dan juga atas arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak dan ibu dosen Jurusan Tanah, atas ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis, kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis atas dukungan dan doa yang diberikan serta kepada teman-teman Ilmu Tanah angkatan 2018 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian maupun hingga proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk menjadi yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ahmad Mauladi lahir di Sungai Guntung pada tanggal 25 Juni 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dan merupakan anak dari pasangan Zulkardi dan Hendrawati. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Yeni Riani.

Penulis memulai pendidikan di TK Islam Al-Munawwaroh pada tahun 2006. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 006 Tagaraja dan diselesaikan pada tahun 2012. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di MTs Ponpes Qodratullah Banyuasin III dan lulus pada tahun 2015. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di MA Negeri 2 Palembang dan lulus pada tahun 2018. Saat ini penulis tercatat sebagai mahasiswa Angkatan 2018 di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis aktif sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Unsri. Selama kuliah penulis pernah dipercaya menjadi ketua pelaksana Musyawarah Anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (2019). Penulis juga pernah dipercaya menjadi asisten praktikum mata kuliah Kesuburan Tanah (2020-2021) serta penulis juga pernah menjabat sebagai Wakil Ketua Umum Ikatan Pelajar Mahasiswa Riau (2020/2021). Pada tahun 2022 penulis terpilih untuk menjalani Program Magang Mahasiswa Bersertifikat (PMMB) dari *Forum Human Capital Indonesia* (FHCI) yang bekerjasama dengan BUMN di PT. Pupuk Indonesia (Persero) dan ditempatkan pada unit kerja Departemen Riset PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang untuk melaksanakan kegiatan magang selama enam bulan terhitung sejak 11 April 2022 – 11 Oktober 2022.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
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. Manfaat Penelitian	3
1.5. Hipotesis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ultisol	5
2.2. Kedelai Edamame	6
2.3. Syarat Tumbuh Kedelai Edamame	6
2.4. Pupuk Hayati	7
2.5. Pupuk N	8
2.6. Pupuk P	9
2.7. Pupuk K	9
2.8. Kompos	10
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	13
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Bahan dan Metode	13
3.2.1. Cara Kerja	14
3.2.1.1. Pengambilan Tanah	14
3.2.1.2. Persiapan Media Tanam dan Pemberian Dolomit	14
3.2.1.3. Pemupukan	14
3.2.1.4. Penanaman	14

3.2.1.5. Pemeliharaan.....	15
3.2.1.6. Panen	15
3.2.2. Peubah Yang Diamati.....	15
3.2.2.1. Karakteristik Tanah Awal.....	15
3.2.2.2. Nilai pH Tanah.....	16
3.2.2.3. P-tersedia Tanah.....	16
3.2.2.4. Serapan P Tanaman	16
3.2.2.5. Tinggi Tanaman	16
3.2.2.6. Jumlah Polong per Tanaman.....	16
3.2.2.7. Jumlah Biji per Tanaman.....	17
3.3. Analisis Data.....	17
BAB 4 PEMBAHASAN	18
4.1. Karakteristik Tanah Awal.....	18
4.2. Nilai pH Tanah.....	20
4.3. P-tersedia Tanah.....	21
4.4. Serapan P Tanaman.....	23
4.5. Tinggi Tanaman	26
4.6. Jumlah Polong per Tanaman	28
4.7. Jumlah Biji per Tanaman.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik regresi antara pH tanah dan Serapan P tanaman	24
Gambar 4.2. Grafik regresi antara P-tersedia tanah dan serapan P tanaman.....	24
Gambar 4.3. Grafik regresi antara P-tersedia tanah dan jumlah polong per tanaman.....	28
Gambar 4.4. Grafik regresi antara P-tersedia tanah dan jumlah biji per tanaman.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil analisis karakteristik tanah awal.....	17
Tabel 4.2. Rerata nilai pH tanah saat panen	19
Tabel 4.3. Rerata kandungan P-tersedia tanah saat fase primordia	20
Tabel 4.4. Rerata serapan P tanaman saat fase primordia	22
Tabel 4.5. Rerata tinggi tanaman kedelai edamame	24
Tabel 4.6. Rerata jumlah polong per tanaman kedelai edamame	26
Tabel 4.7. Rerata jumlah biji per tanaman kedelai edamame.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah percobaan penelitian	37
Lampiran 2. Perhitungan kebutuhan pupuk dan dolomit	38
Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan penelitian	42
Lampiran 4. Langkah kerja penetapan pH tanah di Laboratorium	46
Lampiran 5. Langkah kerja penetapan P-tersedia di Laboratorium.....	47
Lampiran 6. Langkah kerja penetapan P tanaman di Laboratorium	48
Lampiran 7. Hasil analisis sidik ragam pH tanah	49
Lampiran 8. Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman	49
Lampiran 9. Hasil analisis sidik ragam dan uji beda nyata terkecil jumlah polong per tanaman	50
Lampiran 10. Hasil analisis sidik ragam dan uji beda nyata terkecil jumlah biji per tanaman.....	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai edamame (*Glycine max* (L) Merrill) merupakan salah satu jenis kedelai yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena kandungan proteinnya yang tinggi serta rendah lemak, yang sangat bermanfaat untuk kesehatan masyarakat. Kedelai edamame memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, baik sebagai bahan makanan maupun bahan baku industri. Kedelai edamame dapat membantu mengurangi ketergantungan pada impor kedelai, namun produksi kedelai edamame di Indonesia masih sangat rendah (Astari *et al.*, 2016). Dalam beberapa tahun terakhir, impor kedelai menjadi salah satu masalah penting di banyak negara termasuk Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah impor kedelai pada tahun 2021 mencapai 2,5 juta ton dengan nilai impor sekitar US\$ 1,48 miliar (Badan Pusat Statistik, 2021). Dengan meningkatnya produksi dan kualitas kedelai edamame, ketergantungan pada impor kedelai diharapkan dapat diturunkan.

Solusi untuk mengatasi rendahnya produksi edamame di Indonesia dapat dilakukan melalui pemanfaatan lahan suboptimal, salah satunya yaitu Ultisol. Ultisol merupakan tanah yang memiliki kandungan hara rendah, pH tanah tergolong masam dan kandungan bahan organik rendah (Sujana dan Pura, 2015). Dalam menangani rendahnya kesuburan Ultisol dibutuhkan teknologi dalam mengelola secara baik, diantaranya dapat dilakukan melalui aplikasi pupuk.

Pemupukan adalah aplikasi unsur hara yang ditambahkan ditanah pada wujud organik ataupun anorganik. Pupuk anorganik N-P-K merupakan pupuk yang mengandung unsur hara N, P dan K dalam bentuk yang sudah tersedia atau dapat langsung digunakan oleh tanaman. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti pencemaran lingkungan dan penurunan kualitas tanah (Roidah, 2013). Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik seperti pupuk hayati dan kompos dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produksi kedelai edamame. Keperluan nitrogen dalam tanaman kedelai edamame 69 kg N ha^{-1} , keperluan

kalium sebanyak 60 kg K₂O ha⁻¹ serta keperluan fosfor yaitu 54 kg P₂O₅ ha⁻¹ (Khaerunnisa *et al.*, 2015).

Pupuk hayati ialah pupuk yang mengandung mikroorganisme bermanfaat bagi tanaman, penambahan ke dalam tanah dalam bentuk inokulan atau bentuk lain diketahui mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Supriyo *et al.*, 2014). Berbagai macam jenis pupuk hayati tersedia di pasaran, salah satunya adalah Agrimeth. Didalam pupuk hayati Agrimeth terkandung mikro organisme antara lain *Bacillus cereus*, *Azotobacter vinelandii*, *Rhizobium sp Bradyrhizobium sp*, serta *Methylobacterium sp*. mikroorganisme yang terkandung itu berperan menjadi penambat N₂ simbiotik, penghasil senyawa anti patogen serta pelarut fosfor tanah dan penghasil fitohormon. Pemberian pupuk hayati Agrimeth sebanyak 200 g ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai edamame (Purba *et al.*, 2016).

Kompos ialah pupuk yang dibuat dari bahan organik yang telah diuraikan melalui proses dekomposisi atau pengomposan. Kompos mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, bahan makanan untuk mikroba dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Ratriyanto *et al.*, 2019). Kandungan bahan organik di dalam tanah yang cukup tinggi dapat menyebabkan kondisi tanah menjadi lebih kondusif untuk pertumbuhan akar tanaman sehingga serapan hara oleh tanaman dapat lebih efisien dan menghasilkan tanaman yang lebih baik (Setiawati *et al.*, 2018). Dosis rekomendasi kompos yang dipergunakan adalah 20 ton ha⁻¹ (Khaerunnisa *et al.*, 2015). Menurut Siregar dan Hartatik (2010), penggunaan pupuk organik tidak untuk menggantikan peran pupuk anorganik namun menjadi komplementer. Dengan demikian, pupuk organik wajib dipakai dengan benar dan pupuk organik dalam membuat peningkatan pada produktifitas tanah serta tanaman dengan berkelanjutan serta ramah terhadap lingkungan. Pemakaian pupuk anorganik yang tak diiringi pada aplikasi pupuk organik bisa membuat kerusakan struktur tanah serta menurunkan kegiatan biologis tanah (Siregar dan Hartatik. 2010).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati yang kombinasikan bersama pupuk anorganik N-P-K dan

kompos terhadap kandungan P-tersedia tanah, serapan P tanaman dan pertumbuhan tanaman kedelai edamame di Ultisol.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah apakah aplikasi pupuk hayati yang di kombinasikan bersama pupuk NPK, pupuk hayati serta kompos dapat memperbaiki kondisi pH tanah, dan P-tersedia tanah sehingga berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman kedelai edamame.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk N-P-K, hayati dan kompos terhadap P-tersedia tanah, serapan P tanaman, dan pertumbuhan kedelai edamame di Ultisol.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai potensi pupuk N-P-K, hayati, kompos dalam meningkatkan hasil produksi kedelai edamame di Ultisol.

1.5. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian yang dijalankan ialah seperti dibawah ini:

1. Diduga aplikasi pupuk N-P-K, hayati dan kompos berpengaruh nyata terhadap pH tanah, tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman kedelai edamame.
2. Diduga kombinasi pupuk N-P-K dosis 75% + Agrimeth merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan P-tersedia tanah, jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman kedelai edamame.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K., 2014. Ameliorasi dan pemupukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai di lahan gambut. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru. 6-7.
- Astari, K., Yuniarti, A. dan Sofyan, E.T., 2016. Pengaruh kombinasi pupuk N, P, K dan vermikompos terhadap kandungan C-organik, N-total, C/N dan hasil kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) kultivar edamame pada inceptisols Jatinangor. *Agroekoteknologi* [online], 8 (2). 95-103.
- Badan Pusat Statistik., 2021. *Impor Kedelai Menurut Negara Asal dan Kegunaan Tahun 2015-2020* [online].
<https://www.bps.go.id/indicator/12/1792/1/impor-kedelai-menurut-negara-asal-dan-kegunaan.html> [Accessed 18 Maret 2023].
- Balai Penelitian Tanah., 2009. *Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian., 2017. *Pupuk Hayati Agrimeth* [online].
<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/1253agrim.html> [Accessed 19 Oktober 2021].
- Bestari, R.M., Indrawanis, E. dan Ezward, C., 2018. Uji kompos sludge dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus*. L). *Pertanian UMSB: Penelitian dan Kajian Ilmiah Bidang Pertanian* [online], 2 (1).
- Dahlia, I. dan Setiono, S., 2020. Pengaruh pemberian kombinasi dolomit + SP-36 dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di ultisol. *Sains Agro* [online], 5 (1).
- Firdausi, N. dan Muslihatin, W., 2016. Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri pelarut fosfat terhadap pH dan unsur hara P dalam tanah. *Sains dan Seni ITS* [online], 5 (2).
- Fitriatin, B.N., Yuniarti, A., Turmuktini, T. dan Ruswandi, F.K., 2014. Pengaruh mikroba pelarut fosfat penghasil zat pengatur tumbuh terhadap fosfat tanah, pertumbuhan dan hasil jagung serta efisiensi pemupukan pada ultisol. *Ilmu Tanah Eurasia* [online], 3 (2), 101-107.
- Ginting, Y.A., 2022. *Pengaruh monosodium Ggutammat (MSG) dan KCL terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Tesis. Universitas Jambi.

- Hapsari, A.Y. dan Chalimah, S., 2013. *Kualitas dan kuantitas kandungan pupuk organik limbah serasah dengan inokulum kotoran sapi secara semianaerob*. Disertasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Harjoso, T. dan Taufik, T.T., 2016. Aplikasi pupuk organik terhadap hasil kacang hijau (*Vigna radiate* L.) di ultisol. *Kultivasi* [online], 15 (3).
- Harsono, A., Subandi, Hamastini, D., Santosa. dan Sariya, A., 2013. *Kajian keefektifan pupuk hayati pada kedelai di lahan kering masam*. Laporan Kerjasama Komite Inovasi Nasional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ichsan, M.C., Riskiyandika, P. dan Wijaya, I., 2016. Respon produktifitas okra (*Abelmoschus esculentus*) terhadap pemberian dosis pupuk petrogenik dan pupuk N. *Agritrop: Ilmu-Ilmu Pertanian* [online], 14 (1).
- Kaya, E., 2018. Pengaruh pupuk kalium dan fosfat terhadap ketersediaan dan serapan fosfat tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah brunizem. *Agrologia* [online], 1 (2).
- Khaerunnisa, A., Rahayu, A. dan Adimihardja, S.A., 2015. Perbandingan pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* L. Merr.) pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk buatan. *Agronida* [online], 1 (1).
- Khanafi, A., Yafizham, Y. dan Widjajanto, D.W., 2018. Uji efektivitas kombinasi pupuk bio-slurry dengan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Agro Complex* [online], 2 (2), 188-197.
- Lovitna, G., Nuraini, Y. dan Istiqomah, N., 2021. Pengaruh aplikasi bakteri pelarut fosfat dan pupuk anorganik fosfat terhadap populasi bakteri pelarut fosfat, P-tersedia, dan hasil tanaman jagung pada alfisol. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan* [online], 8 (2), 437-449.
- Marianah, L., 2012. *Teknologi Budidaya Kedelai* [online]. <https://www.bppjambi.info/dwnfilemanager.asp?id=715> [Accessed 19 Oktober 2022].
- Maulana, A., Herviyanti, H. dan Prasetyo, B.T., 2020. Pengaruh berbagai jenis dolomit dalam aplikasi pengapuran untuk memperbaiki sifat kimia ultisol. *Tanah dan Sumberdaya Lahan* [online], 7 (2).
- Mindari, W., Widjajani, B.W. dan Priyadarsini, R., 2018. *Kesuburan Tanah dan Pupuk*. Yogyakarta: Goysen Publishing.
- Mukhlis., 2017. *Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman* [online]. Dinas Pertanian Kabupaten Luwu Utara. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yng-dibutuhkan-oleh-tanaman.html> [Accessed 20 Desember 2022].

- Mulyani, A., Rachman, A. dan Dairah, A., 2010. Penyebaran lahan masam, potensi dan ketersediaannya untuk pengembangan pertanian. *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat*. Bogor. 23-34.
- Munthe, K., Pane, E. dan Panggabean, E.L., 2018. Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada media tanam yang berbeda secara vertikultur. *Agrotekma: Agroteknologi dan Ilmu Pertanian* [online], 2 (2), 138-151.
- Muzaiyanah, S. dan Subandi, S., 2018. Peranan bahan organik dalam peningkatan produksi kedelai dan ubi kayu pada lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan* [online], 11(2), 149-158.
- Nawawi, M.I., Fitriyah, N. dan Wasito, W., 2018. Pengaruh dosis pupuk hayati dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (l.) merill.) varietas ryokkoh 75. *Ilmiah Hijau Cendekia* [online], 3 (2), 1-14.
- Nazirah, L., 2019. Pengaruh pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Penelitian Agrosamudra* [online], 6 (2), 8-15.
- Nguyen, V.Q., 2001. *Edamame (Vegetable Green Soybean)* [online]. In The Rural Industrial. <http://attar.ncut.org/attar-pub/edamame.html/> [Accessed 15 Maret 2023]
- Nurlaili, N., Santoso, D.H. dan Fithriyah, N.N., 2018. Efek pupuk hayati agrimeth terhadap ketersediaan fosfor pada tanah ultisol dan pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Sumberdaya Lahan* [online], 12 (2), 83-91.
- Pambudi, S., 2013. *Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Cemilian Sehat dan Lezat Multi Manfaat*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Pamungkas, M.A., 2017. Pengaruh pemupukan nitrogen terhadap tinggi dan percabangan tanaman teh (*Camelia sinensis* (L.) Kuntze) untuk pembentukan bidang petik. *Buletin Agrohorti* [online], 5 (2), 234-241.
- Pelealu, J.J. dan Baideng, E.L., 2019. Sosialisasi penggunaan trichokompos di desa Poopo Tengah dan Poopo Utara. *LPPM Bidang Sains dan Teknologi* [online], 5 (2). 96-102.
- Permatasari, G. Y., Kesumadewi, A.I., dan Suwastika, A.G. 2019. Dinamika amonium dan nitrat lahan sawah latosol pada budidaya konvensional padi lokal dan hibrida di Subak Jatiluwih. *Agrotrop* [online], 9 (2), 135–145.

- Prastowo, B. dan Patola, E., 2013. Pengaruh cara penanaman dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada daun (*Lactuca sativa* L.) *Inovasi Pertanian* [online], 12 (2), 41-52.
- Purba, R., 2016. Respon pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemupukan hayati pada lahan kering di Pandeglang, Banten. *Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* [online], 19 (3), 253-261.
- Purnama, T., Hendri, H. dan Jumjunidang, J.D., 2021. Pengaruh pengapuran dan pemupukan P, K terhadap produktivitas dan kualitas buah pepaya merah muda di Lahan Rawa. *Agro* [online], 8 (2), 199-211.
- Purnawanto, A.M. dan Nugroho, B., 2015. Efektifitas kompos limbah media tanam jamur tiram sebagai pupuk organik pada budidaya bawang merah di tanah ultisol. *Agritech* [online], 17 (2).
- Purnomo, R., Santoso, M. dan Heddy, S., 2013. Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Produksi Tanaman* [online], 1 (3), 93-100.
- Putri, P.P., Adisyahputra, A. dan Asadi, A., 2014. Keragaman karakter morfologi, komponen hasil, dan hasil plasma nutfah kedelai (*Glycine max* L.). *Bioma* [online], 10 (2), 41-48.
- Rachman, A., 2017. Peluang dan tantangan implementasi model pertanian konservasi di lahan kering. *Sumber Daya Lahan* [online], 11 (2), 77-90.
- Rahmadini, M., 2021. *Mengenal pupuk kalium dan fungsinya bagi tanaman* [online]. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Kementerian Pertanian. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/65ef4039-748a-44ee-9063-356740f11479/content> [Accessed 6 Januari 2023].
- Ratriyanto, A., Widyawato, S.D., Suprayogi, W. P. S., Prastowo, S., dan Widias, N. 2019. Pembuatan Kompos Merupakan Cara Penyimpanan Bahan Organik Sebelum Digunakan Sebagai Pupuk. *Jurnal SEMAR* [online], 8(1), 9-13.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo* [online], 1(1), 30-43.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N.W., 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saragih, S.D., Hasanah, Y. dan Bayu, E.S., 2016. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap aplikasi pupuk hayati dan tepung cangkang telur. *Agroekoteknologi* [online], 4 (3), 2167-2172.

- Saraswati, R., 2013. *Potensi Penggunaan Pupuk Mikroba secara Terpadu pada Kedelai*. Malang: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 375-381.
- Sianturi, D.A. dan Ernita, E., 2014. Penggunaan pupuk KCl dan bokashi pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*). *Dinamika Pertanian* [online], 29 (1), 37-44.
- Silvia, R., 2021. *Efektivitas penggunaan pupuk kandang sapi pada pertanaman edamame (*Glycine Max (L.) Merrill*) di Teaching Farm tanaman pangan*. Dissertation. Politeknik Negeri Lampung.
- Siregar, A.F. dan Hartatik, W., 2010. Aplikasi pupuk organik dalam meningkatkan efisiensi pupuk anorganik pada lahan sawah. *Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian*. 23-38.
- Subagyo, H., Suharta, N., dan Siswanto, A.B. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. *Dalam* A. Adimihardja, LI Amien, F. Agus, D. Djaenudin (Eds.). *Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suhartono, S., 2012. *Integration of Artificial Neural Networks into Genetic L-System Programming Based Plant Modeling Environment with Mathematica*. Malang : UM Press.
- Sujana, I.P. dan Pura, I.N.L.S., 2015. Agrimeta: jurnal pertanian berbasis keseimbangan ekosistem. *Agrimeta* [online], 5 (9), 1-9.
- Sukmasari, M.D., Waluyo, B. dan Karuniawan, A., 2016. Pengaruh bakteri pelarut fosfat terhadap efisiensi pemupukan P, serapan P dan hasil ubi jalar. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 567-573.
- Sumadi, S., Kadapi, M., Nuraeni, A., Wicaksana, N., Rachmadi, M. Rodiah, S., 2017. Hasil benih empat kultivar kedelai yang ditanam di dataran medium dan dataran tinggi. *Kultivasi* [online], 16 (3).
- Supriyo, A., Minarsih, S. dan Prayudi, B., 2014. *Efektifitas pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo pada tanah kering*. Purwokerto : Universitas Muhammadiyah.
- Syahputra, E., 2015. *Karakteristik Sifat Kimia dan Fisik Sub Grup Tanah Ultisol di Wilayah Sumatera Utara*. Disertasi. Universitas Sumatera Utara.
- Utomo, P.B. dan Nurdiana, J., 2018. Evaluasi pembuatan kompos organik dengan menggunakan metode hot composting. *Jurnal Teknologi Lingkungan* [online], 2 (1).

- Wahyudi, H., Ma'as, A., Hanudin, E. dan Utami, S.N.H., 2019. Pengaruh dosis dan cara pemberian dolomit terhadap kandungan N, P, K, Ca, Mg dan pertumbuhan tebu di ultisol Lampung Tengah Indonesia. *Ilmu Pertanian* [online], 3 (3), 166-173.
- Widarti, B.N., Wardhini, W.K. dan Sarwono, E., 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Integrasi Proses* [online], 5 (2).
- Widodo, K. H. dan Kusuma, Z., 2018. Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di inceptisol. *Tanah dan Sumberdaya Lahan* [online], 5 (2), 959-967.
- Yakti, I., 2019. *Respon pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (Glycine max L. Merrill) pada berbagai dosis pupuk kotoran sapi dan trichoderma harzianum*. Disertasi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Yoga, I.D. 2017. *Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil edamame*. Disertasi. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Yudiasuti, S.O., Wijaya, R. dan Syahputra, M., 2022. Efektivitas reduksi total bakteri pada edamame (*Glycin max* (L) Merrill) hasil pengolahan minimal dengan ozon. *Riset Ekonomi* [online], 2 (3), 321-330.
- Yuliana, N., Lestari, E.S. dan Rahayu, E.S., 2021. Pemberian Pupuk Hayati Agrimeth pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Lahan Kering. *Agroteknologi* [online], 5(1), 11-18.
- Yuniwati, M. dan Padulemba, A., 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Teknologi* [online], 5 (2), 172-181.