

SKRIPSI

**KANDUNGAN Al-dd DAN Fe TANAH PADA TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Strut) SEBAGAI
RESPON PEMBERIAN BIOMASA, KOMPOS DAN WET ASH
DI ULTISOL**

***CONTENT OF EXCHANGEABLE ALUMINUM AND FERRUM
SOIL IN SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Strut) PLANTS IN
RESPONSE TO PROVIDING BIOMASS, COMPOST AND WET
ASH IN ULTISOL***



**Muhamad Yazid
05101282025023**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

MUHAMAD YAZID. Content Of Exchangeable Aluminum And Ferrum Soil In Sweet Corn (*Zea Mays Saccharata Strut*) Plants In Response To Providing Biomass, Compost And Wet Ash In Ultisol (Supervised by **A. Napoleon**)

Sustainable agriculture is one of the important solutions in the face of global climate change and increasing food needs. The use of biomass, compost, and wet ash has been a significant research focus in an effort to increase crop productivity, particularly sweet corn crops, in Ultisol. The purpose of this study is to identify changes in the content of Exchangeable Aluminum and Ferrum in Ultisol in sweet corn plants after the application of biomass, compost, and wet ash as organic matter, comparing the results of Exchangeable Aluminum and Ferrum content by sweet corn plants at various levels of biomass, compost, and wet ash application in Ultisol. This research was carried out from November 2023 to April 2024. The location of the research was carried out at the Field Laboratory of the Department of Soil, Sriwijaya University. Field experiment with Group Random Design, 16 treatments and repeated one time, with sweet corn plants as indicator crops. The conclusion obtained from the results of the study is that the dose of Biomass, Compost and Wet Ash treatment which further reduces the value of Exchangeable Aluminum and Ferrum content in this study is in the treatment of 75% compost, 15% biomass, and 10% wet ash with the result of Exchangeable Aluminum content 0.17 me/100gr and Fe 0.08 ppm.

Keywords : Biomass, Compost, Exchangeable aluminum, Ferrum, Sweet corn (*Zea mays saccharata Strut*), Ultisol, *Wet Ash*

RINGKASAN

MUHAMAD YAZID. Kandungan Al-dd dan Fe Tanah pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut) Sebagai Respon Pemberian Biomasa, Kompos dan *Wet Ash* di Ultisol (Dibimbing oleh **A. Napoleon**)

Pertanian yang berkelanjutan menjadi salah satu solusi penting dalam menghadapi perubahan iklim global dan kebutuhan pangan yang terus meningkat. penggunaan biomassa, kompos, dan *wet ash* telah menjadi fokus penelitian yang signifikan dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman, khususnya tanaman jagung manis, di Ultisol. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi perubahan dalam kandungan Al-dd dan Fe dalam Ultisol pada tanaman jagung manis setelah pemberian biomassa, kompos, dan *Wet Ash* sebagai bahan organik, membandingkan hasil kandungan Al-dd dan Fe oleh tanaman jagung manis pada berbagai tingkat aplikasi biomassa, kompos, dan *wet ash* di Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai bulan April 2024. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Jurusan Tanah, Universitas Sriwijaya. Percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok, 16 perlakuan dan diulang satu kali, dengan tanaman jagung manis sebagai tanaman indikator. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah Dosis perlakuan Biomasa, Kompos dan *Wet Ash* yang lebih menurunkan nilai kandungan Al-dd dan Fe pada penelitian ini adalah pada perlakuan 75% kompos, 15% biomasa, dan 10% *wet ash* dengan hasil kandungan Al-dd 0,17 me/100gr dan Fe 0,08 ppm.

Kata Kunci : Al-dd, Biomassa, Fe, Jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut), Kompos, Ultisol, *Wet Ash*

SKRIPSI

**KANDUNGAN Al-dd DAN Fe TANAH PADA TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Strut) SEBAGAI
RESPON PEMBERIAN BIOMASA, KOMPOS DAN WET ASH
DI ULTISOL**

***CONTENT OF EXCHANGEABLE ALUMINUM AND FERRUM
SOIL IN SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Strut) PLANTS IN
RESPONSE TO PROVIDING BIOMASS, COMPOST AND WET
ASH IN ULTISOL***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian



**Muhamad Yazid
05101282025023**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Muhamad Yazid, lahir pada tanggal 06 Juli 2002, penulis merupakan putra pertama dari 2 bersaudara dari pasangan bapak Erizal dan Ibu Nita Safitri. Pekerjaan dari orang tua yaitu buruh dan ibu rumah tangga. Penulis berasal dari Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 23 Kubang Putih, setelah lulus dari sekolah dasar, penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di MTsN 2 Bukittinggi, dan setelah lulus dari sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan sekolah menengah atas penulis bersekolah di SMA N 2 Bukittinggi.

Setelah menyelesaikan pendidikan di jenjang sekolah menengah atas, penulis melanjutkan jenjang pendidikan ke salah satu Universitas di Sumatera Selatan yaitu Universitas Sriwijaya, dan mengambil Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN) pada tahun 2020. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

LEMBAR PENGESAHAN

KANDUNGAN Al-dd DAN Fe TANAH PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Struf) SEBAGAI RESPON PEMBERIAN BIOMASA, KOMPOS DAN *WET ASH* DI ULTISOL

SKRIPSI

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

Oleh:

Muhamad Yazid

05101282025023

Indralaya, Agustus 2024

Pembimbing



Dr. Ir. A. Napoleon, M.P

NIP.196204211990031002

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.

NIP.196412291990011001

Skripsi dengan judul "Kandungan Al-dd dan Fe Tanah pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut) Sebagai Respon Pemberian Biomasa, Kompos dan *Wet ash* di Ultisol" oleh Muhamad Yazid telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan telah di perbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P
NIP.196204211990031002

Ketua (..........)

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

Sekretaris (..........)

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

Penguji (..........)

Indralaya, Agustus 2024
Ketua Jurusan Tanah


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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muahamad Yazid

NIM : 05101282025023

Judul : Kandungan Al-dd dan Fe Tanah pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut) Sebagai Respon Pemberian Biomasa, Kompos dan *Wet Ash* di Ultisol

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

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



Indralaya, Agustus 2024



Muhammad Yazid

Muhamad Yazid

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya haturkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan banyak nikmat, Sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kandungan Al-dd dan Fe Tanah pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut) Sebagai Reaspon Pemberian Biomasa, Kompos dan *Wet Ash* di Ultisol” dengan baik tanpa ada halangan yang berarti.

Skripsi ini telah saya selesaikan dengan maksimal berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya sampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis, Ayah (Erizal) dan Ibu (Nita Safitri) yang telah memberikan dukungan dan doa yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. sebagai Ketua Jurusan Tanah, dan penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, nasihat, saran dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan menjadi masukan serta perbaikan bagi penulis.
5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Nailatul Fadhilah sebagai adek perempuan penulis yang telah memberikan dukungan dan doa selama proses penelitian.
7. Warga C29 yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian.
8. Grup supportcgw yang telah memberikan doa dan dukungan selama penelitian.
9. Aan, Fisci, Gilang S., Gilang V., Hilal, Rahmat A., Rahmat O., Rizki, Yusuf sebagai rekan yang telah membantu penulis sejak awal penelitian hingga selesai penelitian.
10. Grup Keluarga Upin dan Ipin atas masukan saran dalam dunia perkuliahan.

11. Rekan Permato 2020 atas pengalaman berharga, dan pelajaran yang tak terlupakan selama perkuliahan.
12. Rekan Ilmu Tanah angkatan 2020 atas pengalaman berharga, dan pelajaran yang tak terlupakan selama perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Diluar itu, penulis sebagai manusia biasa menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi tata bahasa, susunan kalimat maupun isi. Segala kerendahan hati, saya selaku penyusun menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca, demi kesempurnaan skripsi ini.

Demikian yang bisa saya sampaikan, semoga skripsi ini yang saya buat dapat menambah ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat nyata untuk masyarakat luas.

Indralaya, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan | 3 |
| 1.4. Hipotesis..... | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Ultisol..... | 4 |
| 2.2. Biomasa..... | 5 |
| 2.3. Kompos | 6 |
| 2.4. <i>Wet Ash</i> | 8 |
| 2.5. Nitrogen..... | 10 |
| 2.6. Fosfor | 11 |
| 2.7. Kalium..... | 11 |
| 2.8 Al-dd Tanah | 12 |
| 2.8 Fe Tanah..... | 13 |
| 2.9 Jagung Manis (<i>Zea mays saccharata</i> Strut)..... | 14 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 17 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 17 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 17 |
| 3.4 Cara Kerja | 18 |
| 3.4.1 Persiapan Lahan Tanam | 18 |
| 3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah | 18 |
| 3.4.3 Pengaplikasian Biomasa, Kompos dan <i>Wet Ash</i> | 18 |
| 3.4.4 Penanaman Jagung Manis | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4.5 Pemeliharaan Jagung Manis | 19 |
| 3.4.6 Pemanenan..... | 19 |
| 3.5 Peubah yang diamati | 19 |
| 3.5.1 Analisis Tanah Lengkap | 19 |
| 3.5.2 Al-dd Tanah..... | 19 |
| 3.5.3 Fe Tanah | 19 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 20 |
| 4.1 Analisis Tanah Awal | 20 |
| 4.2 Analisis Al-dd | 21 |
| 4.3 Analisis Fe..... | 23 |
| 4.4 Hubungan Antara Al-dd dengan pH dan KTK..... | 24 |
| 4.5 Hubungan Antara Fe dengan pH dan KTK..... | 25 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 27 |
| 5.1 Kesimpulan | 27 |
| 5.2 Saran..... | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA | 28 |
| LAMPIRAN..... | 33 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 2.1 Hasil Analisis Pupuk Kompos Pada PT. Sumatera Prima Fibreboard | 7 |
| Tabel 2.2 Hasil Analisis <i>Wet Ash</i> Pada PT. Sumatera Prima Fibreboard ... | 9 |
| Tabel 4.1 Hasil Analisis Tanah Awal Ultisol Sebelum Aplikasi Biomasa, Kompos dan <i>Wet ash</i> | 20 |
| Tabel 4.2 Hasil Analisis Al-dd Pada Tanah Ultisol Setelah Aplikasi Biomasa, Kompos dan <i>Wet ash</i> | 22 |
| Tabel 4.3 Hasil Analisis Fe Pada Tanah Ultisol Setelah Aplikasi Biomasa, Kompos dan <i>Wet ash</i> | 23 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis pH dan KTK Pada Tanah Ultisol Setelah Aplikasi Biomasa, Kompos dan <i>Wet ash</i> | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian | 33 |
| Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Pupuk | 34 |
| Lampiran 3. Perhitungan Perlakuan Perbedengan | 35 |
| Lampiran 4. Kriteria Tanah..... | 37 |
| Lampiran 5. Dokumentasi..... | 38 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian berkelanjutan menjadi solusi penting dalam menghadapi perubahan iklim global dan kebutuhan pangan yang terus meningkat (Hamakonda dan Mau, 2023). Dalam konteks ini, penggunaan biomasa, kompos, dan *wet ash* telah menjadi fokus penelitian yang dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman, khususnya tanaman jagung manis, di Ultisol.

Ultisol merupakan jenis tanah tropis yang sering dijumpai di berbagai dunia. Tanah ordo Ultisol mencakup sekitar 45.794 juta hektar, yang merupakan 25% dari wilayah daratan Indonesia. Tanah ini dijumpai di berbagai jenis relief dan topografi, mulai dari bergelombang hingga bergunung-gunung. Salah satu karakteristik penting dari Ultisol adalah tingginya kandungan aluminium terlarut dalam air (Al-dd) dan besi (Fe). (Syofiani *et al.*, 2020)

Kandungan Al-dd yang tinggi dapat menjadi masalah serius dalam pertanian karena dapat toksik bagi tanaman dan menghambat serapan unsur hara esensial (Nasamsir *et al.*, 2022). Kandungan Al-dd (Aluminium tukar kation) dan Fe (Besi) dalam tanah dan tanaman jagung manis merupakan aspek yang penting dalam kajian pertanian, terutama pada Ultisol. Aluminium tukar kation (Al-dd) adalah unsur yang potensial dalam menimbulkan masalah toksisitas pada tanaman. Keberadaannya dalam bentuk yang larut dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan akar dan serapan unsur hara oleh tanaman. Di sisi lain, unsur Fe memiliki peran vital dalam proses fotosintesis dan transportasi oksigen dalam tanaman (Setianto dan Fahrītsani, 2019). Unsur hara Fe adalah mineral mikro yang terpenting dalam proses pertumbuhan tanaman. Zat besi ini sangat penting bagi tubuh manusia. Tanaman yang terkena keracunan besi akan menunjukkan gejala seperti daun yang berwarna coklat kemerah-merahan, menguning, atau *orange*. (Harmesda *et al.*, 2021).

Pemberian biomasa, kompos, dan *wet ash* merupakan praktik-praktik pertanian yang menurunkan kandungan Al-dd dan Fe tanah. Perlakuan ini menggunakan bahan-bahan yang dibuang atau tidak digunakan dari PT. Sumatera

Prima Fibreboard (SPF). Biomasa merupakan jenis bahan organik yang berasal dari sumber daya alam, limbah rumah tangga dan pertanian. Biomasa dari PT SPF berbentuk limbah kayu dan kulit kayu. Kompos adalah hasil penguraian bahan organik oleh organisme yang kecil dan aktif dari tanaman, hewan, atau sampah. Kompos dapat berasal dari sampah dapur seperti kulit buah, sisa sayur-sayuran, sisa buah, dan sisa makanan, serta sampah kebun seperti rumput dan dedaunan. (Anwar *et al.*, 2019). Biomasa dan kompos adalah sumber organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Serevina *et al.*, 2021). *Wet ash* adalah hasil pembakaran dari biomasa dengan mengandung kadar air dari proses boiler, dapat membantu menetralkan keasaman tanah dan menurunkan kandungan Al-dd dan Fe yang dapat menjadi toksik bagi tanaman (Mujiono dan Akbar, 2023). *Wet ash* dapat memengaruhi pH tanah dan ketersediaan unsur hara dan penggunaan biomasa, dengan menggunakan sisa tanaman dan bahan organik lainnya, meningkatkan retensi air, dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam Ultisol, dan meningkatkan kesuburan tanah pada tanaman jagung manis.

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut) merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai tanaman model dalam penelitian. Tanaman jagung manis yang memerlukan banyak nutrisi, dan cukup sensitif terhadap kandungan Al-dd dan Fe dalam tanah. Oleh karena itu, perubahan yang terjadi pada kandungan Al-dd dan Fe akibat pemberian perlakuan dapat dengan mudah diamati melalui pertumbuhan dan kesehatan pada tanaman tersebut (Syarifudin *et al.*, 2020).

Pernyataan di atas menunjukkan bahwa Ultisol mengandung aluminium terlarut dalam air (Al-dd) dan besi (Fe) yang tinggi sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan melalui kandungan Al-dd dan Fe tanah pada tanaman Jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut) sebagai respon pemberian biomasa, kompos dan *wet ash* di ultisol.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan kandungan aluminium yang dapat ditukar (Al-dd) dan besi (Fe) dalam Ultisol setelah diberi perlakuan biomasa, kompos, dan *wet ash*?

2. Dosis Perlakuan Berapa yang akan menurunkan kandungan Al-dd dan Fe tanah pada tanaman jagung manis di Ultisol?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi perubahan dalam kandungan Al-dd dan Fe dalam Ultisol pada tanaman jagung manis setelah pemberian biomasa, kompos, dan *wet ash* sebagai bahan organik.
2. Mengidentifikasi hasil penelitian dengan mendapatkan dosis perlakuan yang akan menurunkan kandungan Al-dd dan Fe pada tanaman jagung manis pada berbagai tingkat aplikasi biomasa, kompos, dan *wet ash* di Ultisol.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diduga pemberian biomasa, kompos, dan *wet ash* akan menurunkan kandungan Al-dd dan Fe tanah di Ultisol pada Jagung manis.
2. Diduga pemberian biomasa, kompos, dan *wet ash* perlakuan 75% kompos + 15% biomasa + 10% akan menurunkan kandungan Al-dd dan Fe tanah di Ultisol pada Jagung manis.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan wawasan tentang penggunaan biomasa, kompos, dan *wet ash* sebagai strategi untuk kesuburan tanah dan produktivitas yang meningkat pada jagung manis di Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. R., dan Susetyo, I. 2014. Pengaruh Proses Pencampuran Dan Cara Aplikasi Pupuk Terhadap Kehilangan Unsur N. *Warta Perkaratan*, 33(1), 29.
- Agustiar, A., L. Panggabean, E., dan Azwana, A. 2017. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 1(1), 38.
- Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos Dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *Florateg*, 11, 75–87.
- Almiati, R., dan Agustin, E. 2017. Analisis Kesuburan Tanah dan Residu Pemupukan Pada Tanah dengan Menggunakan Metode Kemagnetan Batuan. *Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 01(02), 130–139.
- Anwar, C., W., H. R. I., Triyantoro, B., dan Wibowo, G. M. 2019. Pembuatan Pupuk Kompos Dengan Komposter Dalam Pemanfaatan Sampah Di Desa Bringin Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang. *Link*, 15(1), 46.
- Apriliani, Ii. N. 2016. Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4), 264–270.
- Apriyanti, H., Candra, I. N., dan Elvinawati. 2018. Karakterisasi Isoterm Adsorpsi Dari Ion Logam Besi (Fe) Pada Tanah Di Kota Bengkulu. *Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(1), 14–19.
- Ariyanto, S. E. 2013. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Sains Dan Teknologi*, 4.
- Armita, D., dan Amanah, H. Al. 2021. Diagnosis visual masalah unsur hara esensial pada berbagai jenis tanaman. *Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 16(1), 139–150.
- Arsalan, A., Gravitiani, E., dan Irianto, H. 2020. Biomasa Di Atas Tanah dan Penghitungan Simpanan Karbon Hutan Kaliburu Kabupaten Kulon Progo. *Penelitian Biologi*, 5(1), 1–8.
- Atmaja, I. S. W. 2017. Pengaruh Uji Minus One Test Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. *Jurnal Logika*, 29(1), 63–68.
- Aziz, A. 2014. Kompos Organik Limbah Jamur dengan Aktivator Ampas Tahu. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bioscientist,"* 1(1), 26–32.

- Aziz, M. R., Siregar, A. L., Rantawi, A. B., dan Rahardja, I. B. 2019. Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Prosiding Seminar Sains Dan Teknologi*, 1–10.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Besar Litbang Pertanian Departemen Pertanian. 215.
- Batan, A., Salakory, M., dan Riry, R. B. 2022. Analisis Kesesuaian Lahan Pada Tanaman Kangkung Darat Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Desa Poka Kota Ambon. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 4(2), 60–68.
- Dahlianah, I. 2015. Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah. *Klorofil*, 10, 10–13.
- Damanik, V., Musa, L., dan Marbun, P. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian dan Kompos Kakao Pada Ultisol Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah. *Online Agroekoteknologi*, 27(2), 58–66.
- Djangu, F., Tooy, D., dan Rawung, H. 2018. Analisis Pembuatan Briket Biorang Limbah Tempurung Kenari (*Canarium indicum*) Dengan Bahan Tepung Tapioka. *Coros*, 10.
- Eka, M., dan Angraini, N. 2017. Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 1(2), 223.
- Haitami, A., dan Wahyudi. 2019. Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Plus (KotaPluS) Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(1), 56–63.
- Halasan, Anandyawati, Hasanudin, dan Riwardi. 2018. Perubahan sifat kimia tanah dan hasil jagung pada inceptisol dengan pemberian kompos. *Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(2), 33–39.
- Hamakonda, U. A., dan Mau, M. C. 2023. Prospek Pertanian Organik Sebagai Salah Satu Konsep. *Pertanian Unggul*, 2, 28–39.
- Handayani, S., dan Karnilawati, K. 2018. Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52–59.
- Harmesda, M., Sari, I. Y., Munandar, Ammar, M., dan Gustiar, F. 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil pada Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*) terhadap Biofortifikasi Unsur Hara Kalsium (Ca) dan Besi (Fe), 721–733.
- Hartono, A., Nadalia, D., dan Satria, P. H. 2022. Aluminium Dapat Dipertukarkan dan Fosfor Tersedia Pada Tanah Di Provinssi Bangka Belitung. *Ilmu Tanah*

Dan Lingkungan, 24(April), 20–24.

Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., dan Beaton, J. D. 2013. *Soil Fertility and Fertilizers an Introduction to Nutrient Management*.

Ihsan, M., dan Rahayu, T. 2017. Peningkatan Ukran Bonggol Adenium (*Adenium obesum*) dengan Pemberian Unsur K dari Beberapa Macam Sumber Kalium. *Agronomika*, 12(1), 19–24.

Kriswantoro, H., Safriyani, E., dan Bahri, S. 2016. Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk NPK Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Klorofil*, 11, 1–6.

Lumbanraja, P., dan Harahap, E. M. 2015. Perbaikan Kapasitas Pegang Air Dan Kapasitas Tukar Kation. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1), 53–67.

Mujiono, D., dan Akbar, Z. A. 2023. Analisa Teknik dan Keekonomian Pengolahan Biomasa Sawdust dari Hutan Tanaman Energi (HTE). *Of Civil Engineering and Vocational Education*, 10(2), 460–473.

Muzlifa, R., Fikrinda, dan Jufri, Y. 2019. Pengaruh Fungi Mikoriza Arbuskula dan Kompos Limbah Kakao pada Ultisol. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(November), 657–665.

Nasamsir, N., Nengsih, Y., dan Purba, H. P. 2022. Kandungan Pospor-tersedia Pada Berbagai Kondisi Lahan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) PTPN VI Persero Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi. *Jurnal Media Pertanian*, 7(1), 11.

Nawawi, D. S., Carolina, A., Saskia, T., Darmawan, D., Gusvina, S. L., Wistara, N. J., Sari, R. K., dan Syafii, W. 2018. Karakteristik Kimia Biomasa untuk Energi. *Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis*, 16(1).

Nenobesia, D., Mellab, W., dan A, P. S. 2017. Pemanfaatan Limbah Padat Kompos Kotoran Ternak dalam Meningkatkan Daya Dukung Lingkungan dan Biomasa Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Pangan*, 26(1), 43–55.

Nugroho, P. A. 2015. Dinamika hara kalium dan pengelolaannya di perkebunan karet. *Warta Perkaratan*, 34(2), 89–102.

Parinduri, L., dan Parinduri, T. 2020. Konversi Biomasa Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Electrical Technology*, 5(2).

Punuindoong, S., Sinolungan, M. T. M., dan Rondonuwu, J. J. 2021. Kajian Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-Organik Pada Tanah Berpasir Pertanaman Kelapa Desa Ranoketang Atas. *Jurnal Soil Enveronmental*, 21(3), 6–11.

- Purba, S. T. Z., Damanik, M., dan Lubis, K. S. 2017. Dampak Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(3), 638–643.
- Puspadewi, S., Sutari, W., dan Kusumiyati. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N , P , K terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L . var Rugosa Bonaf*). *Kultivasi*, 15(3), 208–216.
- Rahayu, Y. S., dan Surabaya, U. N. 2023. *Penyakit Tanaman Akibat Defisiensi Unsur Hara* (Issue January).
- Rahman, F. A., Nugroho, B., Sutandi, A., dan Sudadi, U. 2020. Spesiasi Aluminium Terlarut dan Sifat Kimia Ultisol yang Diameliorasi dengan Dolomit dan Lignit-Teraktivasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1), 42–49.
- Rahmawanti, N., dan Dony, N. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator EM4 Di Daerah Kayu Tangi. *Ziraa'ah*, 39, 1–7.
- Ratriyanto, A., Dwi, S., Wara, W., Sigit, P. S. S., dan Widyas, N. 2019. Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak. *Semar*, 8(1), 9–13.
- Ridhuan, K., Irawan, D., dan Inthifawzi, R. 2019. Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomasa. *Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 8(1).
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., dan Syafitri, R. 2015. Karakteristik Briket Biorang Berbahan Baku Tandan. *Konversi*, 4(2), 45–51.
- Sembiring, Y. R. V., Nugroho, P. A., dan Istianto, I. 2013. Kajian Penggunaan Mikroorganisme Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Pada Tanaman Karet. *Warta Perkaretan*, 32(1), 7.
- Serevina, V., Pambudi, R. D., dan Nugroho, D. A. 2021. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Gergaji dan Cangkang Telur Ayam untuk Membuka Usaha Briket Biomasa. *Pengabdian Masyarakat Sains Dan Aplikasinya(JPMSA)*, 1, 5–9.
- Setianto, H., dan Fahritsani, H. 2019. Faktor Determinan Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang. *Media Komunikasi Geografi*, 20(2), 186.
- Simanjuntak, D. S., dan Hendrawan, B. 2022. Analisis Karakteristik Sifat Kimia Tanah Pada Perkebunan Kelapa Sawit Unit Pabatu Serdang Bedagai. *Penelitian*, 2(2), 549–553.
- Siregar, R. M., dan Widodo, P. A. 2022. Penentuan Unsur Hara Nitrogen Dari Daun Kelapa Sawit Secara Titrimetri. *Sains Dan Teknologi*, 01(01), 1–5.

- Sitorus, S. R., Susanto, B., dan Haridjadja, O. 2011. Kriteria dan Klasifikasi Tingkat Degradasi Lahan di Lahan Kering. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 34(2), 68–81.
- Sujana, I. P., dan Pura, I. N. L. S. 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol dengan Pemberian Pembenh Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. *Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 5(9), 1–9.
- Sukarta, I. N., dan Oka, L. P. A. L. 2017. Kotoran Babi Yang Dikombinasikan Dengan Limbah Kayu. *Sains Dan Seni Pomits*, 6(2), 220–227.
- Syarifudin, Pata'dungan, Y. S., dan Isrun. 2020. Serapan fosfor tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturth) akibat pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk SP-36 pada Entisols Sidera. *Jurnal Agroland*, 27(April), 77–88.
- Syofiani, R., Putri, S. D., dan Karjunita, N. 2020. Karakteristik Sifat Tanah Sebagai Faktor Penentu Potensi di Nagari Silokek Kawasan Geopark Nasional. *Agrium*, 17(1).
- Tiara, C. A., Rahmatina, F. D., Fajrianeldi, R., dan Maira, L. 2019. Sido-Char Sebagai Pembenh Keracunan Fe Pada Tanah Sawah. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1243–1250.
- Umrisu, M. L., Pingak, R. K., dan Johannes, A. Z. 2018. Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Parameter Fisis Briket Tempurung Kelapa. *Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(1), 1–6.
- Vika, M., Lubis, K. S., dan Damanik, M. M. B. 2017. Pengaruh Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Tambunan A. *Agroekoteknologi FP USU*, 5(3), 470–475.
- Vinarki, Gilang. 2024. Kandungan pH dan KTK Tanah pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut) Sebagai Respon Pemberian Biomasa, Kompos dan *Wet ash* di Ultisol. Skripsi. Indralaya : Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Wahjudin, U. M. 2016. Pengaruh Pemberian Kapur dan Kompos Sisa Tanaman terhadap Aluminium Dapat Ditukar dan Produksi Tanaman Kedelai pada Tanah Vertic Hapludult dari Gajrug , Banten. *Agronomi Indonesia*, 147(34), 141–147.
- Wahyuningsih, W., Proklamasiningsih, E., dan Dwiati, M. 2017. Serapan Fosfor dan Pertumbuhan Kedelai(*Glycine max*) pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Asam Humat. *Biosfera*, 33(2), 66.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., dan Sarwono, E. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75–80.