

**DAMPAK APLIKASI KOMBINASI PUPUK KIESERITE DAN PUPUK
NPK TERHADAP PORI MAKRO TANAH PADA PERTANAMAN
JAGUNG (*Zea mays. L*) MADURA LOKAL DI BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh :

Selly Tyurma

2014181031



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
JURUSAN ILMU TANAH
2026**

ABSTRAK

DAMPAK APLIKASI KOMBINASI PUPUK KIESERITE DAN PUPUK NPK TERHADAP PORI MAKRO TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*.L) MADURA LOKAL DI BANDAR LAMPUNG

Oleh

Selly Tyurma

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penurunan produksi jagung di Provinsi Lampung yang diduga berkaitan dengan rendahnya kesuburan serta kualitas fisik tanah, khususnya ruang pori makro yang berperan penting dalam proses aerasi dan drainase tanah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2024 hingga Februari 2025 di lahan pertanian Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung, dengan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi pupuk Kieserite dan pupuk NPK terhadap ruang pori makro tanah dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) Madura Lokal. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan, yaitu kontrol, NPK standar, 1 NPK + 1 Kieserite, dan $\frac{3}{4}$ NPK + 1 Kieserite, masing-masing dengan enam ulangan. Variabel utama yang diamati meliputi ruang pori makro tanah dan produksi jagung, sedangkan variabel pendukung meliputi pH tanah dan tekstur tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk Kieserite dan NPK tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan ruang pori makro tanah, dengan seluruh perlakuan berada pada kategori pori makro sedang pada kisaran 6,24–7,90%. Kondisi tersebut berkaitan dengan tekstur tanah lempung liat berpasir dan rendahnya kandungan bahan organik, sehingga perbaikan sifat fisik tanah melalui pembentukan agregat yang stabil belum terjadi dalam satu musim tanam. Sebaliknya, pemupukan berpengaruh terhadap produksi jagung, dengan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan 1 NPK + 1 Kieserite sebesar 1,92 ton ha⁻¹ dan hasil terendah pada perlakuan kontrol sebesar 1,14 ton ha⁻¹. Penambahan pupuk Kieserite belum menunjukkan perbedaan produksi yang signifikan dibandingkan NPK standar, namun meningkatkan pH tanah, di mana perlakuan $\frac{3}{4}$ NPK + 1 Kieserite menggeser pH tanah dari kondisi agak masam menuju mendekati netral, sehingga berpotensi meningkatkan ketersediaan dan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Kata kunci: Jagung, Pupuk Kieserite, Pupuk NPK, Pori Makro Tanah

ABSTRACT

THE IMPACT OF APPLICATION OF A COMBINATION OF KIESERITE AND NPK FERTILIZER ON SOIL MACROPORES IN LOCAL MADURA CORN (*Zea mays* L.) CULTIVATION IN BANDAR LAMPUNG

By

Selly Tyurma

This study was motivated by the decline in maize production in Lampung Province, which is presumed to be associated with low soil fertility and poor soil physical quality, particularly soil macropore space that plays an important role in aeration and drainage. The research was conducted from August 2024 to February 2025 on agricultural land in Campang Raya, Sukabumi District, Bandar Lampung City, with soil analyses carried out at the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The study aimed to determine the effect of a combination of Kieserite fertilizer and NPK fertilizer on soil macropore space and the yield of local Madura maize (*Zea mays* L.). The experiment was arranged in a Randomized Block Design with four treatments, namely control, standard NPK, 1 NPK + 1 Kieserite, and $\frac{3}{4}$ NPK + 1 Kieserite, each replicated six times. The main variables observed were soil macropore space and maize yield, while supporting variables included soil pH and soil texture. The results showed that the application of Kieserite combined with NPK fertilizer did not significantly increase soil macropore space, with all treatments remaining in the moderate category ranging from 6.24% to 7.90%. This condition was associated with sandy clay loam soil texture and low organic matter content, which limited the formation of stable soil aggregates within one growing season. However, fertilization increased maize yield, with the highest yield obtained from the 1 NPK + 1 Kieserite treatment at 1.92 t ha^{-1} , while the lowest yield was observed in the control at 1.14 t ha^{-1} . The addition of Kieserite did not result in a significant yield difference compared to standard NPK, but it increased soil pH, shifting soil conditions from slightly acidic toward near neutral and potentially improving nutrient availability and uptake efficiency by plants.

Keywords: Maize, Kieserite, NPK fertilizer, soil macropores

**DAMPAK APLIKASI KOMBINASI PUPUK KIESERITE DAN PUPUK
NPK TERHADAP PORI MAKRO TANAH PADA PERTANAMAN
JAGUNG (*Zea mays* .L) MADURA LOKAL DI BANDAR LAMPUNG**

Oleh

Selly Tyurma

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **DAMPAK APLIKASI KOMBINASI PUPUK
KIESERITE DAN PUPUK NPK TERHADAP
PORI MAKRO TANAH PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays.L*)
MADURA LOKAL DI BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Selly Tyurma**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2014181031**

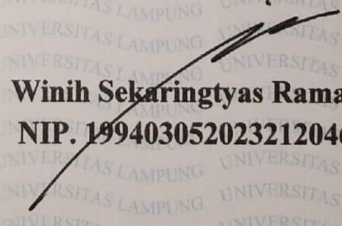
Program Studi : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**

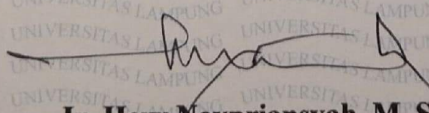


1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Ir. Afandi, M.P.
NIP. 196404021988031019


Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.
NIP. 199403052023212046

2. **Ketua Jurusan Ilmu Tanah**


Ir. Hery Novpriansyah, M. Si.
NIP. 196611151990101001

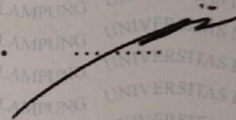
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

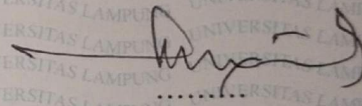
Ketua : Dr. Ir. Afandi, M.P.



Sekretaris : Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.



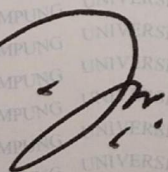
**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Hery Novpriansyah, M. Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP.196411181989021002



Tanggal Lulus Skripsi : 29 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang menandatangani pernyataan ini menegaskan bahwa saya sendiri yang membuat skripsi berjudul **“DAMPAK APLIKASI KOMBINASI PUPUK KIESERITE DAN PUPUK NPK TERHADAP PORI MAKRO TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays*.L) MADURA LOKAL DI BANDAR LAMPUNG”**. adalah hasil pemikiran dan analisis saya sendiri.

Penelitian ini menggunakan dana mandiri dosen dan merupakan penelitian bersama dengan dosen Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yaitu oleh Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P.

Semua isi skripsi telah mematuhi pedoman penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Saya bersedia menerima sanksi akademik jika skripsi ini terbukti salinan atau dibuat oleh orang lain.

Bandar lampung, 29 Januari 2026
Yang menyatakan,



Selly Tyurma
NPM.2014181031

RIWAYAT HIDUP



Selly Tyurma. Penulis dilahirkan di Teluk Betung pada tanggal 12 Maret 2003 sebagai anak ke tiga dari tiga bersaudara. Anak dari bapak Solihin dan ibu Sondang Nauli Boru Tobing. Penulis memulai Pendidikan formalnya di TK Nurul Iman Dantar, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 3 Durian pada tahun 2014. Penulis

melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 14 Padang Cermin pada tahun 2017, dan selanjutnya Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Padang Cermin pada tahun 2020.

Penulis diterima sebagai mahasiswa baru dan terdaftar di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur masuk Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Pada tahun 2023 pada bulan Januari hingga Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Buay Nyerupa, Kec. Sukau, Kab.Lampung Barat. Selanjutnya, penulis melakukan Praktik Umum di Badan Pelatihan Pertanian (BAPELTAN) Lampung pada bulan Juli hingga Agustus tahun 2023.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(Q.S. Ar-Ra’d: 11)

“Ilmu tanpa amal adalah kegilaan, dan amal tanpa ilmu adalah kesia-siaan”

(Imam Ghazali)

“Tuntutlah ilmu. Di saat kamu miskin, ia akan menjadi hartamu. Di saat kamu kaya, ia akan menjadi perhiasanmu”

(Luqman al-Hakim)

“Jika kau tak mampu terbang, berlailah.
Jika berlari pun terasa berat, melangkahlah perlahan.
Apa pun caranya, jangan pernah berhenti.
Pastikan dirimu selamat sampai tujuan,
lalu rayakan setiap kemenangan kecil yang kau perjuangkan.
"As long as you don't stop, every step is part of your achievement."
(Selly Tyurma)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala kenikmatan dan anugerah-Nya yang tidak terbatas, sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Dampak Aplikasi Kombinasi Pupuk Kieserite dan Pupuk NPK Terhadap Pori Makro tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays*.L) Madura Lokal Di Bandar Lampung”**. Skripsi ini dibuat untuk dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dan membantu dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Dr.Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan ilmu Tanah Fakultas pertanian Universitas Lampung dan sebagai dosen penguji atas arahan, saran, dan kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini..
3. Dr.Ir. Afandi, M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.

4. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing kedua atas ide, arahan, bimbingan, nasihat, kesabaran dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Septi Nurul Aini, S.P., M.Si, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberikan begitu banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Kedua orang tua penulis tersayang, Ayah Solihin (Alm) dan ibu Sondang Nauli yang selalu mendoakan, mendukung, memberikan semangat, nasehat, memenuhi kebutuhanku baik secara mental maupun materi dan memberikan kepercayaan kepada penulis selama ini. Untuk menyelesaikan proses Pendidikan.
8. Kakak-kakakku Sahara, Sandra dan Fachrul Rozi, terima kasih sudah selalu mendukung, memberikan semangat, motivasi dan nasehat kepada penulis.
9. Sepupu dan teman-teman penulis, Asima, Dewi dan Listina, terima kasih sudah selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.
10. Teman-teman Jurusan Ilmu Tanah 2020 yang sudah saling mendukung selama perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
11. Kepada diri saya sendiri Selly Tyurma, terima kasih sudah berjuang sejauh ini dan tidak menyerah, tidak mengecewakan orang tua dan bertanggung jawab menyelesaikan proses pendidikannya.
12. Jurusan Ilmu Tanah dan Almamater Universitas Lampung.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat

memberikan manfaat kepada siapa saja yang membacanya. Akhir kata peneliti ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 2026

Penulis,

Selly Tyurma

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pupuk Kieserite.....	9
2.2 Pupuk NPK	10
2.3. Porositas Tanah.....	11
2.4 Potensial pF	12
2.5 Syarat Tumbuh Produksi Jagung	13
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.2 Penanaman.....	17
3.4.3. Aplikasi Pupuk	17

3.4.4 Pemeliharaan	17
3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah	18
3.5 Variabel Pengamatan	19
3.5.1 Variabel Utama	19
3.5.2 Variabel Pendukung	21
3.6 Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Analisis Sampel Tanah Awal	24
4.2 Pori Makro Tanah	25
4.3 Tekstur Tanah	28
4.4 pH Tanah	30
4.5 Produksi Jagung	32
V. SIMPULAN	36
5.2 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis pemberian Pupuk Yang Digunakan	16
2. Kelas pori makro	19
3. Kriteria Penilaian Pori Drainase.....	19
4. Klasifikasi Porositas.....	20
5. Analisis sampel tanah awal	24
6. Hasil Analisis Pori Makro Tanah.....	26
7. Hasil Analisis Tekstur Tanah	28
8. Hasil Analisis pH Tanah	31
9. Hasil Analisis Produksi Jagung.....	33
10. Data Berat Basah, Berat Kering, dan Volume Tanah pada pF 0 (Jenuh).....	43
11. Data Kadar Air Gravimetrik dan Volumertik pada pF 0 (Jenuh).....	44
12. Data Berat Basah, Berat Kering, dan Volume Tanah pada pF 1.....	45
13. Data Kadar Air Gravimetrik dan Volumertik pada pF.....	46
14. Data Berat Basah, Berat Kering, dan Volume Tanah pada pF 2.....	47
15. Data Kadar Air Gravimetrik dan Volumertik pada pF 2.....	48
16. Data Berat Basah, Berat Kering, dan Volume Tanah pada pF 4.2.....	49
17. Data Kadar Air Gravimetrik dan Volumertik pada pF 4.2.....	50
18. Hasil analisis tekstur tanah pada masing masing kelompok	51
19. Hasil Analisis pH tanah.....	52
20. Hasil analisis produksi jagung pada masing-masing kelompok perlakuan.....	52
21. Uji Homogenitas Ragam Aplikasi Kombinasi Pupuk Kieserite dan Pupuk N, P serta K terhadap Produksi Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L.).....	52
22. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Kombinasi Pupuk Kieserite dan Pupuk N, P serta K Terhadap Produksi Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L.).....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	8
2. Skema alat sandbox.....	21

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas yang memiliki prospek tinggi yang memiliki peran serbaguna. Jagung lokal Madura salah satu varietas yang sering di budidayakan oleh masyarakat, dikarnakan jagung Madura ini memiliki daya simpan yang cukup lama dibandingkan dengan jenis jagung lainnya. Jagung lokal Madura diperkirakan berasal dari Amerika Serikat serta berkembang luas pada tahun 1920. Jagung varietas Madura memiliki karakteristik yaitu ukuran biji jagung yang lebih kecil jika dibandingkan dengan jagung hibrida (Syahriyanda dkk.2024). Umumnya jagung lokal madura ini digunakan sebagai bahan campuran nasi jagung dan juga digunakan untuk bahan pakan ternak. Produksi jagung berasal dari berbagai daerah di Indonesia, salah satunya Lampung. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah produksi jagung di Provinsi Lampung pada tahun 2023 sebesar 1.103.357 ton sedangkan pada tahun 2022 produksi tanaman jagung mencapai 1.443.095 ton. Hal ini menunjukkan bahwa produksi jagung di Lampung mengalami penurunan. Berdasarkan hasil pengamatan lahan tanah di Campang Raya cenderung bertekstur lempung (34,1% pasir, 45,36% debu, dan 20,54% liat), sehingga memiliki kesuburan tanah rendah.

Tanah dengan tekstur lempung memiliki beberapa kendala yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman serta kondisi tanah, baik dari segi fisik, kimia, maupun biologi. Permasalahan fisik tanah seperti rendahnya ruang pori dan kurang baiknya aerasi dapat menghambat perkembangan akar serta penyerapan unsur hara oleh tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salawangi dkk.

(2020), perbedaan ukuran dan jumlah pori dalam tanah berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam mengalirkan air dan udara. Tanah dengan ruang pori makro yang lebih banyak umumnya memiliki drainase dan aerasi yang lebih baik, sedangkan tanah dengan pori yang lebih kecil cenderung memiliki kandungan air tinggi, drainase lambat, dan aerasi yang terbatas. Kondisi seperti ini dapat menyebabkan pemadatan dan menurunkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Kondisi tersebut memerlukan pengelolaan struktur dan kesuburan tanah yang tepat agar lahan tetap produktif dan mendukung pertumbuhan tanaman jagung secara optimal. Struktur tanah sangat memengaruhi sifat fisik media tanam, terutama melalui ukuran agregat tanah yang menentukan distribusi ruang pori. Salah satu komponen penting adalah pori makro, yaitu ruang antar agregat sekunder yang berisi air nonkapiler dan berfungsi sebagai saluran utama untuk drainase serta aerasi tanah, sedangkan pori mikro menahan air secara kapiler di antara partikel halus. Jumlah pori makro dipengaruhi oleh tekstur tanah, kadar bahan organik, dan kerapatan massa tanah (Afrianti dkk., 2023). Upaya perbaikan struktur tanah dapat dilakukan melalui pemupukan yang tepat. Pupuk Kieserite, yaitu magnesium sulfat ($MgSO_4 \cdot H_2O$), mengandung sekitar 29% Mg dan 23% S yang berperan dalam meningkatkan penyerapan hara kalium dan fosfor oleh tanaman. Unsur Mg penting untuk sintesis klorofil, pembelahan sel, dan metabolisme energi, serta mampu meningkatkan stabilitas agregat tanah seperti halnya kalsium, sehingga porositas tanah meningkat. Sementara itu, pupuk NPK menyediakan unsur hara makro esensial (N, P, dan K) yang mendukung pertumbuhan vegetatif serta pembentukan sistem perakaran yang kuat sehingga dapat menembus tanah dan mengahancurkan agregat tanah (Haryanto dkk. 2023). Tekanan yang dilakukan oleh akar dapat memperbesar ruang pori tanah sehingga dapat meningkatkan aerasi dan drainase tanah. Ketika akar tumbuh dan berkembang, membuat ruang di antara partikel tanah, yang dapat meningkatkan jumlah dan ukuran pori makro. Penelitian menunjukkan bahwa jumlah akar yang

tersebar di dalam tanah berkorelasi positif dengan ketersediaan pori makro (Arianti, 2021). Kombinasi pupuk NPK dan Kieserite diharapkan dapat memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan ruang pori makro, memperbaiki aerasi dan drainase, serta mendorong pertumbuhan dan hasil produksi jagung secara optimal.

Pupuk Kieserite juga dapat menjadi solusi perbaikan ruang pori makro tanah. Pupuk kieserite adalah pupuk anorganik yang mengandung magnesium (MgO) minimal 25,5% dan sulfur (S) 21% (Muana dan Fuadi. 2019). Pemberian pupuk Kieserite dapat membantu menetralkan keasaman tanah sehingga meningkatkan ketersediaan fosfor (P) dalam tanah. Pada tanah dengan pH rendah, unsur P umumnya tidak tersedia karena terikat oleh koloid tanah (Ishaq dkk.2025). Aktivitas mikroorganisme berperan dalam meningkatkan kesuburan dan ruang pori makro tanah melalui beberapa cara, seperti penguraian bahan organik yang dapat meningkatkan porositas tanah. Mikroorganisme juga membantu pembentukan agregat tanah dengan menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang berfungsi sebagai perekat partikel-partikel tanah sehingga membentuk agregat yang lebih stabil (Gulo dkk.2024).

Penelitian ini dilakukan di lahan Campang Raya, Kota Bandar Lampung. Lahan tersebut memiliki kendala berupa rendahnya pori makro tanah yang menyebabkan aerasi dan drainase tanah terbatas sehingga dapat menghambat pertumbuhan akar serta penyerapan unsur hara tanaman. Lahan Campang Raya dipilih karena merupakan salah satu kawasan pertanian yang mulai mengalami penurunan produktivitas akibat menurunnya kualitas fisik tanah dan tingkat keasaman yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, penelitian ini penting untuk mengetahui sejauh mana kombinasi pupuk NPK dan Kieserite dapat memperbaiki sifat fisik tanah di wilayah tersebut sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK terhadap peningkatan ruang pori makro tanah pada pertanaman jagung?
2. Bagaimana pengaruh kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK terhadap peningkatan produksi tanaman jagung?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK terhadap peningkatan ruang pori makro tanah pada pertanaman jagung.
2. Mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK terhadap peningkatan produksi tanaman jagung.

1.4 Kerangka Pemikiran

Jagung memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional, yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan pangan, pakan, dan bahan baku industri. Permintaan jagung terus mengalami peningkatan setiap tahun, dipicu oleh laju pertumbuhan penduduk global yang mencapai 1,4% per tahun. Selain itu, kemajuan dalam industri pengolahan makanan dan meningkatnya kebutuhan bahan baku pakan ternak, terutama untuk unggas yang berasal dari jagung, juga berkontribusi terhadap kenaikan konsumsi jagung baik di tingkat nasional. Namun, produktivitas jagung di Indonesia masih sangat rendah. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2023 produksi tanaman jagung mengalami penurunan sebesar 339.738 ton. Berdasarkan hasil pengamatan dilapang tanah di Campang Raya cenderung bertekstur lempung, sehingga memiliki kesuburan tanah rendah.

Tanah lempung termasuk tanah yang memiliki permasalahan tekstur yang sangat sering ditemui. Tanah lempung termasuk jenis tanah yang bersifat kohesif, dan plastis, sifat itu muncul akibat persentase liat pada tanah lempung lebih tinggi dari debu dan pasir (Gracella dkk. 2021). Menurut Wesley (2012) Sifat kohesif pada tanah lempung menyebabkan partikel-partikel tanah saling menempel sehingga ketika tanah kering akan menjadi bongkahan tanah yang sangat padat dan keras. Sedangkan sifat plastis adalah tekstur tanah yang lengket dan mudah dibentuk tanpa mempengaruhi tekstur tanahnya. Akibat adanya sifat-sifat tersebut membuat tanah lempung memiliki struktur tanah yang buruk seperti berkurangnya pori tanah akibat partikel-partikel tanah saling menempel dan meningkatkan kepadatan tanah sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi buruk.

Solusi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah seperti ruang pori tanah dan memperbaiki nutrisi tanahnya untuk menunjang pertumbuhan tanaman jagung adalah dengan melakukan pemupukan. Tanaman jagung, memerlukan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) baik pada fase vegetatif maupun generatif (Nganji dan Jawang 2022). Aplikasi pupuk NPK pada jagung umumnya bertujuan memenuhi kebutuhan hara N, P, dan K, namun pemupukan ini juga memengaruhi sifat fisik tanah secara tidak langsung. Pemupukan nitrogen diketahui meningkatkan kadar bahan organik dan aktivitas mikroba dalam tanah, yang pada gilirannya memperbaiki agregasi tanah serta memperluas ruang pori tanah. Pemberian Kieserite sebagai sumber Mg diharapkan memperkuat agregasi tanah layaknya kalsium, sehingga ruang pori makro tanah menjadi lebih stabil. Dengan dukungan nutrisi N, P, K, dan Mg yang mencukupi, tanaman jagung dapat membentuk sistem perakaran yang optimal. Akar yang sehat serta aktivitas biota tanah yang didukung nutrisi lengkap akan menciptakan lebih banyak saluran pori makro tanah. Karakteristik ini penting untuk meningkatkan infiltrasi air dan aerasi dalam tanah, sehingga mendukung produksi jagung secara berkelanjutan. Selain berfungsi sebagai sumber magnesium, pupuk Kieserite juga memiliki peran

penting dalam memperbaiki kondisi fisik tanah melalui mekanisme kimia dan biologis yang lebih spesifik

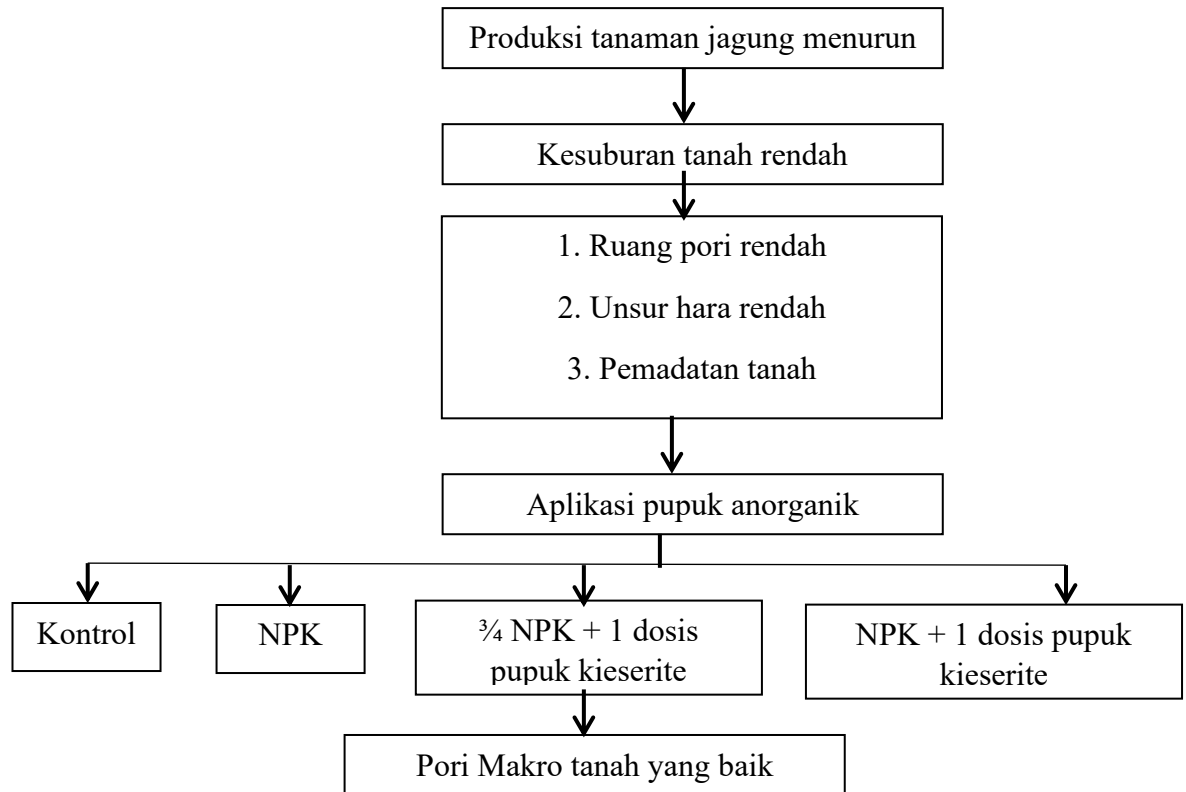
Ketersediaan hara yang tidak mencukupi dapat berakibat pada rendahnya efisiensi penggunaan pupuk. Secara umum, nilai efisiensi serapan hara adalah sekitar 40-60% untuk nitrogen (N), 15-20% untuk fosfor (P), dan 40-60% untuk kalium (K). Kehilangan hara yang tidak dapat diserap oleh tanaman dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti terlarut, menguap, terbawa air limpasan, erosi, terikat, diambil oleh mikroba, atau mengendap di dalam tanah. Beberapa faktor memengaruhi efisiensi pemupukan, di mana dosis dan formula pupuk merupakan salah satu penentu utama. Menurut Vikas (2015), cara dan waktu pemupukan juga memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Usaha untuk memperbaiki ketersediaan unsur hara pada tanah dengan pengaplikasian pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil telah terbukti efektif hanya dalam beberapa tahun, menurut penggunaan yang konsisten berdasarkan jangka panjang (Stephen dkk., 2014). Pertumbuhan tanaman dapat optimal apabila unsur hara yang tercukupi, serta unsur hara yang diaplikasikan dalam bentuk ion kemudian terikat oleh tanah kemudian diserap oleh akar tanaman. Selain berperan untuk mengambil unsur hara dan menjangkarkan tumbuhan ke dalam tanah, perakaran tanaman berfungsi untuk memperkuat agregat tanah dan meningkatkan porositas di sekitarnya. Akar dapat menembus lapisan tanah dan menghasilkan eksudat yang berfungsi sebagai perekat antar partikel tanah, sehingga membentuk struktur tanah yang lebih baik (Waluyaningsih, 2008). Jumlah akar yang banyak dapat meningkatkan granulasi serta aktivitas mikroorganisme, yang pada gilirannya meningkatkan porositas dan stabilitas struktur tanah

Pupuk kieserite adalah pupuk tunggal yang mengandung magnesium dan sulfur, juga dikenal sebagai pupuk magnesium sulfat. Pupuk ini berfungsi untuk meningkatkan pH tanah, sehingga tanah yang awalnya masam dapat menjadi lebih

netral. Selain itu, pupuk kieserite juga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara kalium (K) dan fosfor (P) oleh tanaman. Kandungan unsur hara dalam pupuk kieserite sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk ini mudah larut dan bereaksi cepat, sehingga dapat diserap dengan efisien oleh tanaman. Kieserite sangat cocok digunakan pada tanah masam, seperti tanah gambut dan berpasir, yang seringkali memiliki kandungan magnesium yang rendah. Dengan aplikasi pupuk ini, tidak hanya pH tanah yang meningkat, tetapi juga ketersediaan magnesium dan sulfur yang penting bagi pertumbuhan tanaman (Syarafani, 2023). Pemberian bahan anorganik seperti pupuk NPK dan kieserite diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisika tanah, meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, meningkatkan pori makro tanah dan perbaikan struktur akibat peningkatan pH yang merangsang aktivitas mikroorganisme dalam penguraian bahan organik dan pembentukan pori makro tanah, meningkatkan pH tanah dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman jagung pada tanah (Nursyamsi dan Setyorini, 2009).

Dengan demikian penambahan pupuk NPK dan Kieserite yang dikombinasikan akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan pH tanah yg berpengaruh kepada aktivitas mikroorganisme di harapkan dapat memberikan dampak yang nyata terhadap penambahan ruang pori makro sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman jagung di Lampung.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi Pupuk Kieserite dan NPK mampu meningkatkan ruang pori makro tanah pada pertanaman jagung.
2. Kombinasi pupuk kieserite dan NPK mampu meningkatkan produksi pertanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Kieserite

Pupuk kieserite ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) merupakan pupuk anorganik yang mengandung magnesium dan sulfur, yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Kieserite mengandung sekitar 26-30% magnesium dan 21% sulfur sehingga efektif untuk meningkatkan kandungan unsur hara di tanah, terutama pada tanah yang asam atau kurang subur (Purnomo dkk., 2018). Pupuk ini mudah larut dalam air, sehingga mudah diserap oleh tanaman dan dapat diaplikasikan dalam bentuk bubuk atau granular. Magnesium berperan dalam proses fotosintesis dengan membentuk klorofil, yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal tanaman. Selain itu, pupuk ini juga dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah, sehingga kesuburan tanah akan meningkat (Kasno dan Nurjaya, 2011).

Pupuk kieserite berpengaruh dalam meningkatkan pH tanah (Sihombing, 2010). Hal ini didukung oleh penelitian Marlina (2021), pupuk kieserite dengan dosis 4 g/tanaman mampu menghasilkan pH tanah sebesar 7,56 (Marlina, 2021). Dengan meningkatkan pH tanah, ketersediaan hara bagi tanaman juga meningkat. Tanah dengan kandungan magnesium rendah dapat menyebabkan gejala defisiensi pada tanaman, seperti daun yang menguning dan pertumbuhan akar yang terhambat. Pemberian pupuk kieserite membantu memperbaiki kondisi ini dengan meningkatkan ketersediaan magnesium di dalam tanah. Pupuk kieserite dapat

digunakan sebagai pupuk dasar sebelum penanaman atau sebagai pupuk susulan selama masa pertumbuhan. Dosis aplikasi harus disesuaikan dengan jenis tanaman dan kondisi spesifik tanah untuk mencapai hasil optimal (Notohadiprawiro, 2006).

2.2 Pupuk NPK

Nitrogen adalah unsur hara makro yang paling banyak diperlukan tanaman dan unsur nitrogen sangat berperan dalam fase vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Siregar dan Marzuki (2011) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi agronomis, perlu dilakukan perbaikan dalam pengelolaan tanaman dan penerapan dosis pupuk yang tepat. Hal ini akan membantu meningkatkan berbagai komponen produksi tanaman. Nitrogen dibutuhkan penting untuk pembentukan senyawa seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim, sehingga diperlukan dalam jumlah relatif besar selama pertumbuhan tanaman. Nitrogen dapat digunakan oleh tanaman, harus diubah menjadi nitrat atau amonium melalui proses tertentu (Purba dkk., 2021).

Fosfor memiliki peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman, sama halnya dengan nitrogen dan kalium, meskipun jumlah yang diserapnya lebih sedikit dibandingkan kedua unsur tersebut. Sumber utama fosfor dalam larutan tanah berasal dari pelapukan batuan atau bahan induk, serta dari mineralisasi fosfor organik yang dihasilkan dari dekomposisi sisa-sisa tanaman, yang mengimmobilisasi fosfor dari larutan tanah (Afandhie dan Nasih, 2002). Pupuk fosfor (P) dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan kelarutannya: (1) Pupuk P yang larut dalam asam keras: pupuk ini mengandung P_2O_5 dan tersedia lambat bagi tanaman. (2) Pupuk P yang larut dalam ammonium nitrat netral atau asam sitrun: pupuk ini juga mengandung P_2O_5 dan mudah tersedia untuk keperluan tanaman. (3) Pupuk P yang larut dalam air: pupuk ini mengandung P_2O_5 dan juga mudah tersedia bagi tanaman (Hutapea dan Aprilia, 2020).

Kalium adalah unsur hara ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Muatan positif kalium membantu menetralkan muatan listrik yang dihasilkan oleh nitrat, fosfat, atau unsur lainnya yang bermuatan negatif. Ketersediaan kalium dalam tanah dapat dipertukarkan dan diserap oleh tanaman, tergantung pada penambahan dari luar, fiksasi oleh tanah, dan adanya kalium yang sudah ada di dalam tanah (Munawar, 2011). Unsur ini memiliki peran yang berbeda dibandingkan dengan nitrogen, sulfur, dan fosfor karena tidak berfungsi sebagai penyusun utama komponen tanaman seperti protoplasma, lemak, atau selulosa. Sebaliknya, kalium lebih berfungsi dalam pengaturan mekanisme tanaman, termasuk sebagai katalis dalam proses fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein, dan berbagai proses lainnya (Yuningsih dkk., 2019).

2.3. Porositas Tanah

Porositas adalah rasio ruang kosong dalam tanah yang dapat diisi oleh air dan udara dalam suatu volume tertentu, berfungsi sebagai indikator drainase dan aerasi. Pori tanah dibagi menjadi 3 kelas yaitu makropori (> 5 nm), mesopori (2-50 nm), dan mikropori (< 2 nm). Pori tanah pada umumnya ditempati udara untuk pori kasar, sementara pada pori kecil akan ditempati air (Kusuma dan Yulfiah, 2018). Tanah yang memiliki porositas tinggi berarti memiliki cukup ruang untuk pergerakan air dan udara. Hubungan antara porositas dan kepadatan tanah menunjukkan bahwa semakin padat tanah, semakin kecil porositasnya, sehingga air sulit terserap. Sebaliknya, tanah yang mudah menyerap air memiliki porositas yang lebih besar (Hakim, 1996).

Pori makro tanah merupakan ruang yang lebih besar di antara partikel-partikel tanah yang berfungsi penting dalam drainase air, aerasi, dan penetrasi akar tanaman. Pori-pori ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara air dan udara dalam tanah. Mereka membantu infiltrasi air hujan ke dalam tanah,

sehingga mengurangi risiko erosi dan genangan. Selain itu, pori makro juga menyediakan ruang bagi akar tanaman untuk menembus tanah dan mengakses air serta nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan (Budirman, 2019). Menurut Gunomod dkk. (2016), terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pembentukan dan distribusi pori makro dalam tanah, seperti tekstur tanah, struktur tanah, kelembaban, aktivitas biologis, dan praktik pengelolaan lahan. Berbag jenis tekstur tanah akan memberikan dampak yang berbeda terhadap pembentukan pori makro, begitu pula dengan struktur dan kelembaban tanah yang dapat dipengaruhi oleh aktivitas biologis serta cara pengelolaan lahan.

2.4 Potensial pF

Potensial pF adalah ukuran kemampuan air yang dapat diserap oleh pori-pori tanah dalam kondisi tekanan tertentu. Potensial pF merupakan salah satu parameter untuk mengukur kadar air tanah berdasarkan ukuran pori. Semakin kecil ukuran pori dan kapiler, semakin besar tenaga yang diperlukan untuk mengeluarkan atau mengisap air yang ada di dalamnya, dan sebaliknya (BBSDL, 2006). Tekanan yang diterapkan biasanya disamakan dengan kemampuan tanah untuk mengalirkan air secara alami, menyediakan air untuk tanaman, serta kadar air tanah di mana tanaman tidak lagi dapat menyerap air.

Tanah yang dianggap jenuh adalah ketika semua rongga pori dipenuhi air hingga air dalam rongga pori makro habis, dan ketika air dalam rongga pori makro habis akibat gaya gravitasi, tanah berada dalam kondisi kapasitas lapang, dengan tegangan lembab tanah = 0 cm H₂O, 0 bar atau pF 0. Kapasitas lapang adalah kondisi tanah lembab yang menunjukkan jumlah maksimum air yang dapat ditahan oleh gaya kohesi dan adhesi dalam tanah, yang biasanya direpresentasikan sebagai kadar air tanah pada pF 2.54, yang dibulatkan menjadi pF 2.5 dengan tegangan sebesar 1/3 bar (Sutanto, 2005). Pada titik ini, air tanah mulai tersedia untuk tanaman karena air tersebut tidak lagi dipengaruhi oleh gravitasi, dan gaya

adhesi serta kohesi tanah tidak cukup kuat untuk menahan air, sehingga dapat bergerak dalam tanah berkat sifat kapilaritas. Air ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan disebut sebagai air tersedia, yang akan berkurang hingga mencapai titik layu permanen.

Titik layu permanen adalah kadar air di mana air tanah mulai tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena gaya adhesi dan kohesi tanah sangat kuat mengikat air, sehingga akar tanaman tidak dapat menyerap air yang ada dalam tanah (Hardjowigeno, 2015). Titik layu permanen ini diwakili oleh kadar air tanah pada pF 4.18 dengan tegangan air sebesar 15 bar, yang biasanya dibulatkan menjadi pF 4.2. Jika kadar air tanah terus berkurang, tanah akan mencapai titik koefisien higroskopik, di mana air tanah benar-benar terikat kuat oleh tanah dengan tegangan air sebesar 31 bar pada pF 4.5. Kadar air yang berada di bawah kadar air pada koefisien higroskopik disebut sebagai air higroskopik (Hardjowigeno, 2015).

2.5 Syarat Tumbuh Produksi Jagung

Jagung termasuk tanaman hortikultura. Jagung memiliki sistem akar serabut yang terdiri dari tiga jenis akar: akar seminal, akar adventif, dan akar penyangga atau kait. Akar seminal berasal dari radikula dan embrio, dan pertumbuhannya akan melambat setelah plumula muncul di permukaan tanah. Akar adventif awalnya tumbuh dari buku di ujung mesokotil, kemudian akar ini berkembang dari setiap buku secara berurutan hingga mencapai 7-10 buku, semuanya berada di bawah tanah. Akar adventif ini berkembang menjadi akar serabut yang lebih tebal. Akar seminal memiliki peran yang kecil dalam siklus hidup jagung, sementara akar adventif berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi. Akar penyangga, yang juga merupakan akar adventif, muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah dan berfungsi untuk menjaga tanaman tetap tegak serta mencegah

batangnya rebah. Akar ini juga membantu dalam penyerapan nutrisi dan air (Subekti dkk., 2008).

Perkembangan akar jagung, baik dalam hal kedalaman maupun penyebarannya, dipengaruhi oleh varietas, pengolahan tanah, sifat fisik dan kimia tanah, ketersediaan air tanah, serta pemupukan. Batang jagung tumbuh tegak dan mudah dikenali, mirip dengan sorgum dan tebu, tetapi berbeda dengan padi atau gadum. Batang jagung memiliki ruas-ruas yang jumlahnya bervariasi antara 10 hingga 40. Umumnya, tanaman jagung tidak bercabang. Panjang batang jagung berkisar antara 60 hingga 300 cm, tergantung pada jenis jagungnya. Meskipun batang jagung cukup kuat, kandungan ligninnya tidak terlalu tinggi (Rukmana, 1997). Daun jagung memiliki struktur yang sempurna, berbentuk memanjang, dan terdapat ligula antara pelepah dan helai daun. Tulang daun sejajar dengan tulang utama. Tanaman jagung termasuk dalam kategori tanaman C4, yang secara fisiologis memerlukan cahaya penuh untuk pertumbuhannya. Tanaman C4, seperti jagung, lebih efisien dalam memanfaatkan CO₂ yang diperlukan untuk fotosintesis. Hal ini dimungkinkan karena jagung memiliki sel-sel seludang daun (*bundle sheath cells*) yang mengelilingi pembuluh daun, yang berfungsi dalam proses penangkapan dan pemanfaatan CO₂ secara efektif (Riwandi dkk., 2014).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2024 sampai dengan Februari 2025. Lokasi penelitian dilakukan di daerah Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Bandar Lampung. Analisis sampel tanah akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan adalah sekop kecil, spidol, kain, karet, meteran, pisau, balok kayu, plastik, *ring* sampel, aluminium foil, timbangan, nampan, jangka sorong, pipet tetes, gelas ukur, corong, pH meter, buret, erlenmeyer, *sand box* dan gelas beaker. Sedangkan bahan yang akan digunakan yaitu benih jagung madura lokal, pupuk anorganik, sampel tanah, air destilata, ammonium ferosulfat, ammonium sulfat besi, asam sulfat pekat, asam fosfat pekat, indikator difenil amin, kalium bikromat dan larutan NaF 4%.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6

kali ulangan sehingga terdapat 24 petak satuan percobaan. Kemudian, perlakuan yang digunakan adalah pupuk anorganik kieserite dan NPK sebagai pupuk standar. Perlakuan yang diberikan dibedakan berdasarkan dosis pupuk standar NPK. Dosis yang diberikan setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis pemberian Pupuk Yang Digunakan

Kode	Perlakuan	Dosis Pupuk			
		Kieserite (Kg/ha)	Urea (Kg/ha)	SP-36 (Kg/ha)	KCl (Kg/ha)
A	Kontrol	0	0	0	0
B	Standar (NPK)	0	350	100	75
C	1 NPK + 1 dosis pupuk uji Kieserite	100	350	100	75
D	3/4 NPK + 1 dosis pupuk uji Kieserite	100	262,5	75	56,25

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang digunakan ini sebelumnya pernah digunakan untuk menanam jagung pipil, kemudian digunakan kembali untuk menanam jagung madura sebagai lahan penelitian. Pada penanaman jagung pipil sebelumnya tidak dilakukan pengolahan tanah apapun. Pada penelitian ini dilakukan pembajakan dengan kedalaman 7 cm. Petak percobaan yang terdiri dari 24 petak satuan percobaan, dengan ukuran 6.5 m x 3.5 m dan dalam satu petak percobaan terdapat 7 baris.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menggunakan benih jagung madura lokal di bedengan yang telah disiapkan. Dua butir benih jagung dimasukkan ke dalam setiap lubang tanam dan kemudian ditutup kembali. Setelah itu, dilakukan penyiraman dengan menggunakan irigasi permukaan. Pada umur jagung 10 hari setelah tanam (HST), dilakukan penyulaman untuk mengganti tanaman jagung yang pertumbuhannya kurang baik.

3.4.3. Aplikasi Pupuk

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk kieserite. Pengaplikasian pupuk kieserite dilakukan sebelum penanaman atau selama masa pertumbuhan, dengan sifatnya yang mudah larut pupuk kieserite sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan unsur hara secara cepat. Dalam penelitian ini pemupukan kieserite dilakukan pada 10 HST dengan cara di sebar disekitar tanaman. Dengan dosis yang ditetapkan sebanyak 100 kg/ha.

Pemberian pupuk standar menggunakan pupuk tunggal N, P dan K sebagai pupuk dasar urea sebanyak 350 kg/ha yang diaplikasikan sebanyak tiga kali yaitu 1/3 (116 kg/ha) pada 10 HST, 1/3 (116 kg/ha) pada 30 HST, dan 1/3 (116 kg/ha) pada 45 HST. Pupuk SP-36 dan pupuk KCl diberikan sekali pada awal dengan masingmasing dosis 100 kg/ha dan 75 kg/ha.

Pengaplikasian pupuk standar dilakukan dengan cara disebar di sekitar tanaman.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan melalui tiga hal, yaitu pemberian herbisida, penyiraman, dan pemupukan. Pemberian herbisida disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan gulma. Penyiraman dilakukan dengan irigasi permukaan, sambil memperhatikan

kebutuhan air tanaman jagung agar tidak mengalami kekurangan atau kelebihan air. Pemupukan dilaksanakan sebanyak tiga kali.

3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika jagung berumur antara 100 -120 hari setelah tanam (HST). Proses pemanenan dilakukan secara manual, yaitu dengan memutar tongkol jagung beserta kelobotnya, atau dapat juga dilakukan dengan mematahkan tangkai buah jagung. Setelah panen, hasil jagung dibawa ke Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung untuk dioven. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengetahui berat kering tanaman jagung, yang selanjutnya digunakan untuk menghitung produksi tanaman jagung.

3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah pemanenan dengan menggunakan ring sample dengan cara, masukan ring kedalam tanah dan tekan menggunakan papan, lalu letakan ring kedua tepat diatas ring yang pertama dan tekan hingga tanah sampai pada terengah ring kedua. Lalu cangkul tanah sekitar ring agar ring dapat diambil, dan potong menggunakan pisau tanah yang berlebih. Pengambilan sampel untuk variable pendukung dilakukan dengan cara ambil tanah sebanyak ± 1 kg dari setiap perlakuan. Sampel tanah diambil menggunakan sekop atau cangkul pada kedalaman 0-20 cm. Setelah diambil, sampel tanah dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi keterangan sesuai dengan perlakuan yang diterapkan. Dengan demikian, diperoleh total 24 sampel tanah yang selanjutnya akan dibawa ke Laboratorium Ilmu Tanah untuk dilakukan analisis.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel Pada penelitian ini terdiri dari variable utama dan variable pendukung

3.5.1 Variabel Utama

3.5.1.1 Ruang Pori Makro

Variabel utama pada penelitian ini terdiri dari ruang pori makro dengan metode *Sand Box* (pF 0, pF 1 dan pF 2). Prosedur yang digunakan untuk mengukur sebaran ruang pori tanah berdasarkan metode analisisnya (Afandi, 2015). Kriteria penilaian porositas tanah standar penetapan (FAO, 2006) menggunakan gravimetric disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kelas pori makro

Porositas (%)	Kelas
<1,54	Sangat rendah
1,54-3,85	Rendah
3,85-11,54	Sedang
11,54-30,77	Tinggi
>30,77	Sangat tinggi

Sumber: FAO (2006)

Tabel 3. Kriteria Penilaian Pori Drainase

Pori Air Tersedia (% Volume)	Kriteria
<5	Sangat rendah
5-10	Rendah
10-15	Sedang
>15	Tinggi

Tabel 4. Klasifikasi Porositas

Porositas (%)	Kelas
<31	Rendah
31-63	Sedang
>63	Tinggi

Sumber. Lab Fisika Jurusan Ilmu Tanah FP. UB. 2007

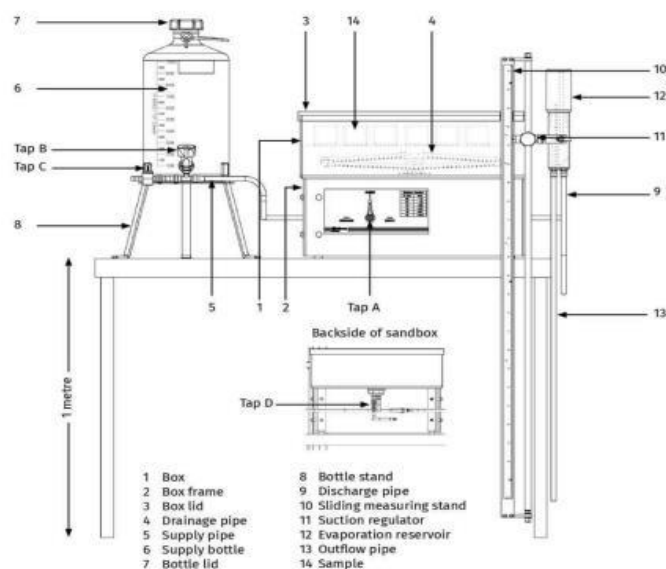
a. Metode Sand box (pF 0, pF 1 dan pF 2)

Prosedur analisis ruang pori makro menggunakan metode sand box meliputi hasil pengukuran pF 0, pF 1, dan pF 2. Prosedur kerja metode sand box dalam menentukan

ruang pori makro adalah sebagai berikut:

1. Masukkan sampel tanah ring ke dalam sand box, kemudian jenuhi dengan cara mengatur suction regulator tetap pada angka 0 (0 cm) atau pF 0 dan membuka kran A (Tap A) ke arah supply lalu tunggu air naik hingga mencapai batas $\frac{3}{4}$ dari tinggi ring sampel, selanjutnya tutup kran A (Tap A) ke arah closed dan tutup sand box dengan rapat lalu biarkan selama 1 hari (1x24 jam).
2. Setelah 1 hari (1x24 jam) ambil sampel tanah ring dan ditimbang untuk pengukuran pF 0 setelah itu sampel tanah dikembalikan lagi ke dalam sand box lalu suction regulator diturunkan ke angka 1 (10 cm) atau pF 1 dengan kran A (Tap A) ke arah discharge dan biarkan selama 1 hari (1x24 jam), jika sudah 1 hari (1x24 jam) selanjutnya ubah arah kran A (Tap A) ke arah closed dan biarkan selama 3 hari (3x24 jam).
3. Setelah 3 hari (3x24 jam) ambil sampel tanah ring dan ditimbang untuk pengukuran pF 1 setelah itu sampel tanah dikembalikan lagi ke dalam sand box lalu suction regulator diturunkan ke angka 2 (100 cm) atau pF 2 dengan kran A (Tap A) ke arah discharge dan biarkan selama 1 hari (1x24 jam), jika sudah 1 hari (1x24 jam) selanjutnya ubah arah kran A (Tap A) ke arah closed dan biarkan selama 5 hari (5x24 jam).

4. Setelah 5 hari (5x24 jam) ambil sampel tanah ring dan ditimbang untuk pengukuran pF 2 setelah itu sampel tanah ring dioven selama 1x24 jam dengan suhu 105°C untuk memperoleh berat kering tanah.



Gambar 2. Skema alat sandbox

3.5.1.2 Produksi Tanaman Jagung

Data yang digunakan berupa produksi tanaman jagung yang ditimbang berat basah 3 tongkol/petak kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 65° selama 48 jam. Setelah itu, 3 tongkol jagung tiap perlakuan dipipil untuk ditimbang biji jagung dan tongkol jagung agar mendapatkan berat keringnya.

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung dalam penelitian ini yaitu pH tanah, tekstur tanah

3.5.2.1 Tekstur tanah

Metode untuk penentuan tekstur tanah menggunakan metode hidrometer, dengan

cara sebagai berikut :

1. Timbang 50 gr tanah dan masukkan dalam gelas erlenmeyer 250 ml, tambahkan 50 ml calgon 5%, kocok dan biarkan 10 menit. Ambil juga 10gr tanah tersebut untuk diukur kadar lengasnya.
2. Masukkan dalam gelas pengaduk lisrik dan berikan 400 ml air aquades dan kocok selama 5 menit.
3. Pindahkan suspensi ini kedalam tabung sedimentasi 1000 ml dan tambahkan air sampai batas, dan aduk suspensi tersebut selama 2 menit.
4. Begitu alat pengaduk diangkat, nyalakan stopwatch. Masukkan hydrometer secara perlahan setelah sekitar 20 detik, baca setelah 40 detik angka yang ditunjukkan oleh hidrometer (H1). Angkat hidrometer. Baca juga suhu suspensi ini dengan termometer (T1).
5. Biarkan suspensi tersebut, jangan diganggu. Lakukan pembacaan kedua setelah 2 jam (T2 dan H2).
6. Buatlah larutan blankonya, yakni 100 ml kalgon dilarutkan dengan aquades dalam tabung sedimentasi sampai volumenya 1000 ml. Lakukan pengukuran yang sama (Afandi, 2019).

Adapun perhitungan untuk metode hidrometer adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ debu + liat} = H1 - B1 + FKMP \times 100$$

$$H2 - B2 + FK \% \text{ liat} = H2 - B2 + FKMP \times 100$$

Faktor koreksi suhu (FK) untuk T1 dan T2 adalah

$$FK = 0,36 (T^{\circ}C - 20^{\circ}C) \text{ atau } FK = 0,2 (T^{\circ}F - 67^{\circ}F)$$

dan Mp adalah berat kering tanah

$$\% \text{ pasir} = 100 - (\% \text{ debu+liat})$$

$$\% \text{ debu} = 100 - (\% \text{ liat} + \text{pasir})$$

3.5.2.2 pH tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Timbang tanah sebanyak 5 gr, kemudian masukkan kedalam botol plastik dan tambahkan 10 ml air destilata (larutan pereaksi).
2. Kocok tanah dalam botol selama 30 menit dengan menggunakan mesin pengocok, lalu diamkan sebentar hingga mengendap.
3. Ukur dengan pH meter.
4. Kemudian amati dan catat hasil pengukurannya.

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan hasil pengamatan dengan kriteria yang sudah ada, sedangkan produksi tanaman dianalisis homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett sedangkan adiktivitas data diuji dengan uji Tukey, selanjutnya untuk membedakan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan uji BNT pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.2 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengaruh aplikasi kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK belum mampu meningkatkan pori makro tanah pada tanaman jagung dibandingkan dengan kontrol.
2. Aplikasi kombinasi pupuk kieserite dan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produksi jagung

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan Kieserite belum mampu meningkatkan ruang pori makro. Sehingga saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lanjutan dengan rentang waktu yang lebih sehingga diharapkan dapat melihat pengaruh perlakuan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, M., Wahab, T.S., Karaca, O.K., Isik, M., Sariyev, A., dan Ortas, I. 2025. Exposing How Long-Term Organic and Inorganic Fertilizers Affect the Physical Characteristics of Soil. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 25:5187–5201.
- Amzeri Achmad.2011.Kekerabatan Jagung (*Zea mays*.L.) Lokal Madura Berdasarkan Karakter Morfologi dan Penanda RAPD. *Amzeri et.al.* 16(2): 227-235
- Afandhie, R dan Nasih, W., Y. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Afrianti, N.A., Andriani, O.D., Afandi dan Ramadhani, W.S. 2023. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Ruang Pori Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays*.L) Tahun ke-34 Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4) :635-640.
- Ariani, E. 2009. Uji Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan Berbagai Jenis Mulsa terhadap Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian*.3(2).
- Ayanda, dan Simbolon, R. 2020. Efisiensi aplikasi pupuk Kieserite dalam meningkatkan pH tanah dan serapan nutrisi pada tanaman jagung. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 15(1), 25-35
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung. 2023. *Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi Lampung*. Berita Resmi Statistik. Lampung.
- Budirman, B. 2019. Hubungan Antar Sifat-Sifat Tanah di Bawah Tegakan Lamtoro Gung (*Leucaena Leucocephala Lam De Witt.*), *Jurnal Biologi Makassar*, 4(2): 173- 182.

- Faqina Sadila. 2025. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Pupuk Kieserite dan Pupuk N,P, serta K Terhadap Nisbah Dispersi Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Di Bandar Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Gunomod , Ary M., A, Roni H., H., W, 2016. Pengaruh Distribusi Ukuran Agregat Tanah Terhadap Umur Efektifitas Pengolahan Tanah. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 4(3): 173-186.
- Gulo Suryani.S., Gea.R.,Lase.K.N.,2024.Penggunaan Mikroorganisme Dalam Pengelolaan Limbah Pertanian Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 1(2):88-93.
- Haryanto,A,M.,Priyono.,Sholihah,N,E. 2023. Efek Penggunaan Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas jagung manis (*Zea mays saccharate L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 19(2); 266-271.
- Hakim, N., M.Y. Nyapka, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, R. Saul, A. Diha, G.B. Hong, dan H.H Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 448 hlm.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hutapea, S. dan Aprilia. I. 2020. *Fosfor Tanah dan Tanaman*. Materi Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Medan Area. 29 hlm.
- Ishaq,M.R.,Putri Maaaretha.S.F., Kurniawan.S., Hidayat.T.M., Albarki.K.G. 2025. Efisiensi Aplikasi Pupuk Kieserite Untuk Serapan Hara dan Produksi Jagung Manis. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*.12 (2); 233-246.
- Kasno dan Nurjaya. 2011. Pengaruh Pupuk Kiserit terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit. *Jurnal Littri*. 17(4): 133 – 139.
- Kumar, D., Sharma, P., Ranjan, R., dan Barman, A. 2022. Long-term effects of organic amendments on carbon stability in clay–organic complex and its role in soil aggregation. *Agronomy*, 13(1), 39.
- Kusuma, M., N. dan Yulfiah. 2018. Hubungan Porositas dengan Sifat Fisika Tanah pada Infiltrasi Galery. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. 43-50 hlm.
- Larasati, G.K. 2011. Respon Populasi Hasil Persilangan Tanaman Jagung Terhadap Pemupukan Fosfor. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Lingga, P., dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi: Penebar Swadaya. Jakarta.

- Marschner, P. 2019. *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Marlena, S. 2021. Pengaruh Pupuk Kieserite terhadap pH Tanah, Mg Tanah dan Tanaman serta Pertumbuhan Lada Perdu (*Piper albi* L.) pada Sistem Pertanian Terapung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor. 240 hlm.
- Nganji, M. U., dan Jawang, U. P. 2022. Status Hara Makro Primer Tanah di Lahan Pertanian Kecamatan Tabundung Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 9 (1): 671-676.
- Nursyamsi, D. dan Setyorini, D. 2009. Ketersediaan Tanah-tanah Netral dan Alkalin. *Jurnal Tanah dan Iklim*.no.30. Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Notohadiprawiro, P. 2006. Efektivitas Pupuk Anorganik dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 34(3): 150-158.
- Pinatih, I. D. A. S. P., Kusmiyarti, B. T., dan Susila, K. D. 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4 (4): 282-292.
- Pulunggono, H.B., Pratiwi, D., Zulfajrin, M., Nurzizah, L.L., Chahyahusna dan Iskandar. 2024. Comparative Analysis of Soil Fertility in Sandy Soils along a Toposequence Transect in Sandai, West Kalimantan. *Jurnal Celebes Agricultural* 5(1): 1 - 24
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H. D., Mahyati, Arsi, Firgiyanto, R., Salam, A., Saadah, J. T. T., Junairiah, Herawati, J., dan Suhastyo, A. A. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Penerbit Yayasan Kita Menulis. Medan. 165 hlm.
- Purnomo, D., Damanhuri, F., dan Winarno, W., 2018. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Pemberian Naungan dan Pupuk Kieserite di Dataran Medium. *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2(1): 67–78.
- Riwandi. M., Handajaningsih., dan Hasanudin. 2014. *Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal*. UNIB Press. Bengkulu.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tani Jagung Kanisius*. Yogyakarta. Hal : 19-21
- Salawangi, A.C. 2020. Kajian Porositas Tanah Lempung Berpasir dan Lempung Berliat. *Jurnal COCOS*, 1(1), 34-41.

- Syahriyanda, M.D, Khotimah Kusnul. 2024. Sosialisasi Inovasi Varietas Jagung Madura 3 Pada Petani Desa Tlontoraja Kecamatan Pasean Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI)*. 4(2): 287-293
- Salawangi A. Ch, Lengkong J, dan Kaunang D. 2020. Kajian Porositas Tanah Lempung Berpasir Dan Lempung Berliat Yang Ditanami Jagung Dengan Pemberian Kompos (Study Of Sandy Loam And Clay Loam Soil Porosities On Planted Maize With Compost Application). *Jurnal Unsrat*. 12(1).
- Sihombing, R. 2010. Dampak Pemberian Kiserit dan Kotoran Ayam terhadap Produksi Sawi Pada Tanah Ultisol. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan. 37 hlm.
- Siregar, A., dan Marzuki, I. 2011. Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan N dan Peningkatan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa*. L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 7(2): 107–112.
- Suburika, F., Mangera, Y., & Wahida, W. 2018. Conservation of soil moisture using mulch of green bean plants (*Vigna radiata*). *Musamus AE Featuring Journal*, 1(1), 10-18.
- Suleman, M., et al. 2016. Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Pengelolaan Air dan Unsur Hara. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(3), 210-220
- Soekamto, M. H., dan Fahrizal, A. 2019. Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah pada Lahan Kering di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. *Abdimas: Papua Journal of Community Service* 1(2): 14-23.
- Stephen O, Animasaun DA, Bello AA, Agboola OO. 2014. Effect of NPK and poultry manure on growth, yield and proximate composition of three Amaranths. *J Botany*. (1): 828750.
- Subekti, N. A., Syafruddin., Efendi, R., dan Sunarti, S. 2008. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia: Maros.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar – dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Kanisius: Yogyakarta
- Syafrani., Neng, S ., Fikratul, I dan Safna F. Interaksi Pupuk Limbah Ikan Padat dengan pupuk kieserite terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang (*Areca catechu* L). *Jurnal Agrotela*. 3(1): 58-64.
- Vikas K. S. 2015. A Study on Customized Fertilizer on Paddy. *Journal Agriway.*, 3(2): 89–94.

- Waluyaningsih, S.R. 2008. *Studi Analisis Kualitas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi di Sub DAS Kedung*. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret. 71 hlm.
- Yulnafatmawati, Asmar, dan Ramayani, A. 2007. Kajian Sifat Fisika Empat Tanah Utama di Sumatera Barat. *Jurnal Solum* 4(2) : 81-90
- Xue, B., Tang, S., Zhou, Y., Wang, X., dan Zhang, Z. 2022. Effect of clay mineralogy and soil organic carbon in aggregates under straw incorporation. *Agronomy*, 12(2), 534.
- Yuningsih, L., Bastoni, Yulianty, T., dan Harbi, J. 2019. Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar: Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Indonesia. Silva*. 8(1):1-12.
- Zhang, X., Li, H., dan Wang, J. 2018. Magnesium fertilization improves maize yield and nutrient uptake in sandy soils. *Field Crops Research*, 221, 1-9.