

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN
TERHADAP NISBAH DISPERSI PADA PERTANAMAN EDAMAME
(*Glycine max* L. Merill) DI LAHAN KERING GEDONG MENENG PADA
MUSIM TANAM KE-10**

(Skripsi)

Oleh

**Lutfan Abimanyu Chriscapindo
2154181003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN
TERHADAP NISBAH DISPERSI PADA PERTANAMAN EDAMAME
(*Glycine max* L. Merill) DI LAHAN KERING GEDONG MENENG PADA
MUSIM TANAM KE-10**

Oleh

Lutfan Abimanyu Chriscapindo

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP NISBAH DISPERSI PADA PERTANAMAN EDAMAME (*Glycine max* L. Merrill) DI LAHAN KERING GEDONG MENENG PADA MUSIM TANAM KE-10

Oleh

Lutfan Abimanyu Chriscapindo

Kondisi nisbah dispersi pada lahan kering pada umumnya tergolong rendah. Hal tersebut karena lahan kering memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Bahan organik di dalam tanah memiliki fungsi sebagai lem perekat antar partikel tanah maka perlu ditingkatkan dengan sistem olah tanah dan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pengolahan tanah dan pupuk kandang ayam dan NPK serta kombinasi keduanya dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman di lahan kering Gedong Meneng pada pertanaman edamame pada musim tanam ke 10. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu faktor yang pertama merupakan sistem olah tanah (T) yang terdiri dari olah tanah minimum (T0) dan olah tanah intensif (T1), sedangkan faktor yang kedua adalah pemupukan (P) yang terdiri dari tanpa pemupukan (P0) dan aplikasi pemupukan (P1) yaitu T0P0 : Olah tanah minimum + tanpa pemupukan + mulsa T0P1 : Olah tanah minimum + aplikasi pupuk 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang + NPK 200 kg ha⁻¹ T1P0 : Olah tanah intensif + tanpa pemupukan T1P1 : Olah tanah intensif + aplikasi pupuk 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang + NPK 200 kg ha⁻¹. Variabel utama penelitian yaitu nisbah dispersi dan variable pendukung yaitu distribusi mikroagegat, kerapatan isi (*bulk density*) dan C-organik tanah. Seluruh data utama dan pendukung dianalisis dengan cara membandingkan hasil analisis dengan kelas penetapan kriteria yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan mampu menurunkan nisbah dispersi tanah. Perlakuan terbaik diperoleh pada T0P1 dengan interpretasi (tidak terdispersi), lebih baik dibandingkan T0P0 (sedikit terdispersi) serta T1P0 dan T1P1 (terdispersi sedang).

Kata kunci : lahan kering, nisbah dispersi tanah, sistem olah tanah, pemupukan

ABSTRACT

EFFECTS OF TILLAGE SYSTEMS AND FERTILIZATION ON SOIL DISPERSION RATIO IN EDAMAME (*Glycine max* L. Merrill) CULTIVATION ON DRYLAND IN GEDONG MENENG DURING THE TENTH PLANTING SEASON

By

Lutfan Abimanyu Chriscapindo

The dispersion condition in dry land is generally classified as low. This is because dry land has a low organic matter content. Organic matter in the soil functions as a binding agent between soil particles; therefore, it needs to be improved through soil tillage systems and fertilization. This study aims to determine whether soil tillage and the application of chicken manure and NPK fertilizers can reduce the dispersion ratio in the 10th planting season of edamame on dry land in Gedung Meneng. This study used a Randomized Block Design (RBD) with two factors: the first factor was the tillage system (T) consisting of minimum tillage (T0) and intensive tillage (T1), while the second factor was fertilization (P) consisting of no fertilization (P0) and fertilization with 1000 kg ha⁻¹ chicken manure and 200 kg ha⁻¹ NPK (P1). The main variable of the study was the dispersion ratio, and the supporting variables were microaggregate distribution, bulk density, and soil organic C. All primary and supporting data were analyzed by comparing the analysis results with existing classification criteria. The results showed that soil treatment and fertilization could reduce soil dispersion. The best treatment was obtained in T0P1 with an interpretation of (not dispersed), which was better than T0P0 (slightly dispersed) and T1P0 and T1P1 (moderately dispersed).

Key words: dryland, soil dispersion ratio, tillage system, fertilization.

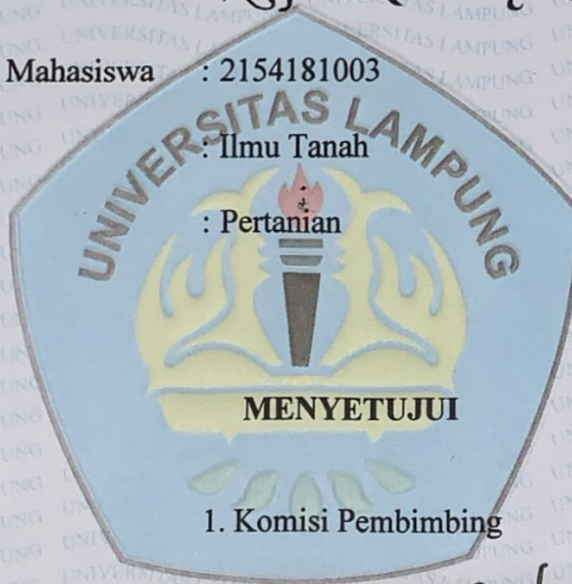
Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP NISBAH DISPERSI PADA PERTANAMAN EDAMAME (*Glycine max* L. Merrill) DI LAHAN KERING GEDONG MENENG PADA MUSIM TANAM KE-10**

Nama Mahasiswa : **Tutfan Abimanyu Chriscapindo**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2154181003**

Progam Studi : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

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

Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.
NIP 199202022019032021

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

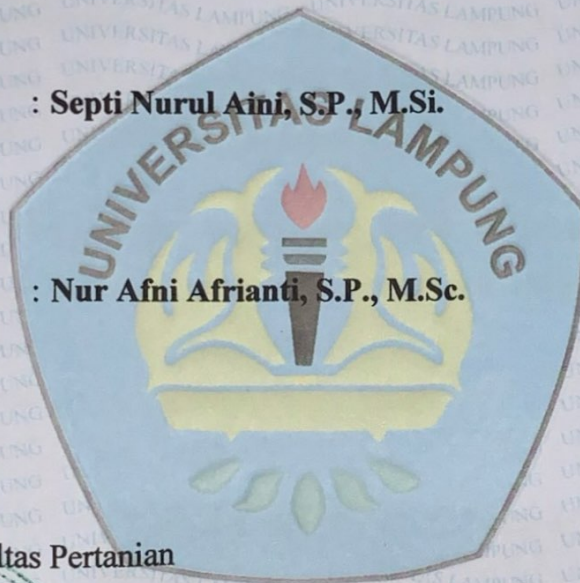
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : **Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.**

Penguji : **Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Nisbah Dispersi pada Pertanaman Edamame (*Glycine max* L. Merrill) di Lahan Kering Masam Gedung Meneng pada Musim Tanam ke-10”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dilakukan bersama dengan dosen Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yaitu :

- 1 Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, M.Sc., Ph.D.
- 2 Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.
- 3 Astriana Rahmi Setiawati, S.P., M.Si.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025
Penulis,



Lutfan Abimanyu Chriscapindo
NPM 2154181003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Jambi, Provinsi Jambi pada tanggal 17 Mei 2003. Penulis merupakan kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak M. Taufik dan Ibu Sunarti A. Md. Pendidikan formal penulis diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK) Pertiwi 2 pada tahun 2008-2009. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar di SDN 112 Purwobakti Muara Bungo pada tahun 2009 - 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Muara Bungo pada tahun 2015 - 2018. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Kota Jambi pada tahun 2018-2021.

Pada tahun 2021 penulis diterima sebagai mahasiswa di Progam Studi Ilmu Tanah Strata 1 (S1), Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis memiliki pengalaman pribadi menjadi asisten praktikum beberapa mata kuliah, yaitu Kimia Dasar pada semester ganjil tahun ajaran (2024/2025), Fisika Tanah pada semester genap tahun ajaran (2025/2026). Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi internal kampus pada tingkat jurusan yaitu anggota organisasi Gamatala (Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila) sebagai anggota bidang Pendidikan dan Pelatihan pada priode (2022-2023) dan menjadi Wakil Ketua Umum Gamatala priode (2023-2024).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Kayu Batu, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan. Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT. *Geat Giant Foods* (GGF) Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah 94: 5-6)

“Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu,
maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”
(HR. Muslim)

"Kamu tidak akan pernah tahu batasmu sampai kamu mencobanya."
(*Valentino Rossi 46*)

"Percayalah pada jalan yang kau pilih karna semua punya jalan masing-masing dan jangan menoleh ke belakang."
(*Akagami no Shanks*)

"Aku akan terus maju, meskipun harus jatuh berkali-kali.
Karena berhenti bukan pilihanku."
(*Monkey D. Luffy*)

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillahirrabbi lalamin, segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya, shalawat serta salam juga penulis sanjungkan kepada Rasulullah Muhammada SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Nisbah Dispersi pada Pertanaman Edamame (*Glycine max* L. *Merill*) Gedong Meneng pada Musim Taman ke-10”

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dan arahan dari dosen pembimbing, keluarga, kerabat, dan pihak lain baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M. P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Afandi M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, motivasi, kesabaran, serta berbagai nasihat yang sangat berarti hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

4. Septi Nurul Aini, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta masukan yang sangat membantu selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan, dan kritik yang membangun dalam rangka penyempurnaan skripsi ini.
6. Alm. Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc. selaku pembimbing akademik yang selalu membimbing dan memberi motivasi yang berharga untuk menjalani perkuliahan.
7. Liska Mutiara Septiana, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu sabar untuk membimbing, memotivasi dan memberi masukan kepada saya selama perkuliahan hingga dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Lampung, khususnya Jurusan Ilmu Tanah, yang telah memberi banyak ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
9. Staf-staf Laboratorium Ilmu Tanah atas segala bantuan yang diberikan selama penulis melakukan analisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
10. Kedua orangtua tercinta, Ayah saya M. Taufik dan Ibu saya Sunarti A. Md., terimakasih berkat doa yang tak pernah putus untuk penulis. Mustahil penulis mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami selama ini jika tanpa campur tangan doa dan dukungan kalian. Terimakasih atas kasih sayang dan pengorbanan tiada henti untuk hidup penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan menyandang gelar Sarjana Pertanian.
11. Abangku tercinta Bima Chrisperdana, kakak Diana, adikku Nandhito Garuda Wisnu Chriscatha, Ponakanku Sean yang telah mendukung dan memberikan semangat serta perhatian kepada penulis.
12. Terimakasih Kepada Lutfan Abimanyu Chriscapindo yang telah berusaha sebaik mungkin melewati perkuliahan ini dan memberi yang paling terbaik untuk buat kedua orang tua dan abang adek bangga.
13. Sayangku Cintaku Duniaku pemilik NPM 2114181009 yang telah memberi semangat, bantuan, dukungan dan kasih sayangnya untuk saya menjalani perkuliahan dari awal hingga akhir. Terimakasih sudah menjadi teman

bertumbuh di segala kondisi senang maupun susah hingga akhirnya skripsi ini selesai dibuat.

14. Teman penelitian terbaik terimakasih Fachrozi Yuhanda yang selalu kebersamai dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman- Teman Wisma Pablo, Terimakasih (Ojik, Udin Bogor, Adi Kiting, Lek Gihon, Fadil, Mahesa Gimik, Arya Ngub, Mbah Panji, Fariz, Agus, Irfan, Rahahaha, Ala, Tegar, Perdi, Opik, Ridok, Apip, Rendi) yang selalu kebersamai setiap langkah penulis dan berjuang bersama sejak masa awal hingga perkuliahan saat ini.
16. Teman- Teman (BUNIVAM) Uci, Anin, Nur Sari, Icak, Onik, dan Mei yang selalu kebersamai sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
17. Tim penelitian, Fachrozi Yuhanda, Nabila Viony, Amalia Putri, dan Marcella terimakasih atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian.
18. Keluarga Besar Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila (Gamatala) yang telah memberikan ruang bagi penulis untuk mengembangkan diri.
19. Teman- Teman tongkrongan titik balik (Acil ijat, Rafi, Dafa, Rama, Adit, Hendra, Albi, Guncoro, Senja, Bang Vije, Mas Agung) Terimakasih telah memberikan tempat untuk penulis dalam senang maupun tidak serta memberi motivasi agar penulis tetap di jalan yang benar.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran, nasihat, dan kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan menyempurnakan agar lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025

Penulis,

Lutfan Abimanyu Chriscapindo
NPM 2154181003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Deskripsi Tanaman Edamame	10
2.2 Lahan Kering Masam	11
2.3 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan.....	12
2.4 Nisbah Dispersi dan Dispersi Tanah	13
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1 Persiapan Lahan	16
3.4.2 Pengolahan tanah.....	17
3.4.3 Pemupukan.....	18

3.4.4 Pemeliharaan Tanaman	18
3.4.5 Panen.....	19
3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah	19
3.5 Variabel Pengamatan.....	19
3.5.1 Variabel Utama.....	19
3.5.2 Variabel Pendukung	22
3.6 Analisis Data Dan Penyajian Hasil.....	25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Analisis Sampel Awal Tanah.....	26
4.2 Nisbah Dispersi.....	30
4.3 Distribusi Mikroagegat	34
4.4 Kerapatan Isi (<i>Bulk Desnsity</i>).....	38
4.5 C-Organik	41
V. KESIMPULAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran.....	8
2. Tata Letak Percobaan.....	17
3. Persiapan lahan, penanaman dan penyiraman lahan penelitian	50
4. Perawatan tanaman dengan pemupukan, pengamatan dan penyiangan gulma	50
5. Pemanenan dan pengambilan sampel tanah.....	51
6. Analisis variabel utama dan variabel pendukung.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sejarah lahan penanaman.....	15
2. Interpretasi Nisbah Dispersi (Elges, 1985 dalam Afandi, 2019).....	22
3. Hasil Pengamatan analisis sampel tanah awal akibat perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan pada pertanaman edamame (<i>Glycine max</i> L. <i>Merill</i>) musim tanam ke-10	26
4. Hasil interpretasi nilai Nisbah dispersi (Elges, 1985 dalam Afandi, 2019) akibat perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan pada pertanaman edamame (<i>Glycine max</i> L. <i>Merill</i>) musim tanam ke-10	31
5. Hasil analisis distribusi mikroagegat akibat perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan pada pertanaman edamame (<i>Glycine max</i> L. <i>Merill</i>) musim tanam ke-10	35
6. Hasil analisis Bulk density akibat perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan pada pertanaman edamame (<i>Glycine max</i> L. <i>Merill</i>) musim tanam ke-10	39
7. Hasil analisis C-organik akibat perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan pada pertanaman edamame (<i>Glycine max</i> L. <i>Merill</i>) musim tanam ke-10	41
8. Berat basah, Berat kering, Kadar Air, Berat tanah dan Masa Padatan Tanah.....	43
9. Perhitungan Awal Nisbah Dispersi Air.....	44
10. Perhitungan Awal Nisbah Dispersi Calgon + H ₂ O ₂	45
11. Hasil Perhitungan Nisbah Dispersi	
12. Tabel Perhitungan Mikroagegat.....	
13. Perhitungan Bulk Density	48
14. Perhitungan C-organik	48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan kering di Indonesia merupakan sumber daya lahan yang sangat luas, meliputi sekitar 148 juta hektar atau hampir 80% dari total luas daratan. Lahan ini tersebar di berbagai wilayah, khususnya di luar Pulau Jawa, seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Potensi lahan kering sangat besar untuk mendukung pengembangan pertanian nasional, khususnya dalam budidaya tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan (Gunawan, 2022)

Permasalahan utama pada lahan kering di Indonesia berkaitan erat dengan sifat fisik tanah yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Umumnya, tanah di lahan kering memiliki tekstur kasar, kandungan bahan organik yang sangat rendah, serta kemampuan menahan air yang terbatas. Struktur tanah yang kurang stabil menyebabkan mudah terjadinya pemadatan, terutama pada lahan yang dikelola secara intensif tanpa penerapan teknik konservasi yang tepat. Kondisi ini membuat lahan kering menjadi sangat rentan terhadap degradasi yang nantinya menyebabkan erosi tanah. Oleh karena itu, pemulihan struktur tanah dengan pengolahan tanah, dan pemupukan yang tepat menjadi penting untuk memperbaiki sifat fisik tanah pada lahan kering (Haridjaja, 2009 dalam Dewi, 2017).

Nisbah dispersi menggambarkan perbandingan antara jumlah partikel halus (debu dan liat) yang didispersikan di air dengan yang didispersi oleh zat pendispersi. Pengukuran ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan material pengikat seperti semen dalam mempertahankan kestabilan partikel tanah. Nilai nisbah ini menjadi indikator penting dalam menilai kerentanan tanah terhadap dispersi. Semakin kecil nilai nisbah dispersi, maka semakin kuat tanah dalam mempertahankan strukturnya dan tahan terhadap penguraian partikel (Afandi,

2019). Dalam hal ini, mekanisme pembentukan agegat sangat penting untuk memperbaiki struktur tanah dan menurunkan nisbah dispersi. Pembentukan agegat yang baik dapat meningkatkan stabilitas struktur tanah, mengurangi erosi, dan memperbaiki daya dukung tanah terhadap tanaman. Sedangkan tanah dengan nisbah dispersi yang rendah memiliki struktur yang lebih stabil, yang membantu mempertahankan air dan nutrisi dalam tanah lebih baik (Prasetyo, 2018). Oleh karena itu sistem olah tanah dan pemupukan yang baik diharapkan dapat menjadi upaya dalam mempengaruhi salah satu sifat fisik tanah yaitu nisbah dispersi tanah khususnya di lahan kering masam pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) pada musim ke-10.

Pengolahan tanah terdiri dari dua jenis, yaitu olah tanah minimum dan olah tanah intensif. Olah tanah minimum merupakan pengolahan tanah yang tidak melibatkan sepenuhnya proses yang ada pada olah tanah intensif. Selanjutnya, olah tanah intensif adalah olah tanah yang ada proses pembajakan, penggaruan dan pembuatan lubang tanam (Afandi, 2025). Olah tanah intensif mampu meningkatkan struktur tanah menjadi lebih gembur dan mengendalikan pertumbuhan gulma, sehingga hasil pertanian bisa lebih optimal. Namun, pengolahan intensif ini berisiko merusak struktur tanah, membuatnya lebih rentan terhadap erosi, dan menurunkan produktivitas tanah dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengolahan tanah sebaiknya dilakukan seminimal mungkin untuk menjaga kualitas tanah dan kelestarian lingkungan (Ardiansyah, 2015).

Pemupukan, khususnya dengan pupuk kandang ayam dan pupuk NPK, merupakan metode lain yang digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah di lahan kering masam. Bahan organik dari pupuk kandang dapat membantu meningkatkan kadar bahan organik dalam tanah, yang berperan sebagai agen pembentuk agegat melalui mekanisme adsorpsi dan pengikatan partikel tanah. Pupuk organik ini juga membantu meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan mempertahankan nutrisi (Hidayat, 2020). Selain itu, pupuk NPK tidak hanya menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman, tetapi juga memberikan dampak terhadap karakteristik fisik tanah. Nitrogen berperan dalam mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan jumlah biomassa, yang pada akhirnya menambah kandungan bahan

organik di dalam tanah (Prasetiawan, 2019). Unsur fosfor membantu perkembangan akar yang sehat, sehingga dapat memperbaiki aerasi tanah dan mendukung struktur tanah yang lebih baik (Rosa, 2023). Sementara itu, kalium meningkatkan efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dan memperkuat jaringan sel tanaman, yang turut berpengaruh terhadap kestabilan struktur tanah (Yogaswara, 1994). Selain itu, pemberian pupuk NPK juga dapat merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang menghasilkan senyawa perekat alami seperti polisakarida dan eksopolisakarida (Prasetiawan, 2019).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat kombinasi antara sistem olah tanah dan pemupukan dengan tanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) sebagai tanaman indikator pada musim tanam ke-10, yang diharapkan mampu memberikan pengaruh signifikan dalam menurunkan nisbah dispersi di lahan kering masam, sekaligus meningkatkan produktivitas tanah dan hasil panen secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah olah tanah dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan kering masam ?
2. Apakah pupuk kandang ayam dan NPK dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan kering masam ?
3. Apakah kombinasi sistem olah tanah dan pemupukan dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan kering masam ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah pengolahan tanah dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan

kering masam.

2. Mengetahui apakah pupuk kandang ayam dan NPK dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan kering masam.
3. Mengetahui apakah kombinasi sistem olah tanah dan pemupukan dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) musim tanam ke-10 di lahan kering masam.

1.4 Kerangka Pemikiran

Lahan kering masam memiliki beberapa permasalahan sebelum dapat digunakan sebagai lahan pertanian. Pada umumnya, kondisi lahan kering masam memiliki kandungan bahan organik yang rendah, KTK rendah, struktur tanahnya kurang stabil, dan rentan terhadap erosi (Prasetyo, 2018). Dengan permasalahan tersebut nilai nisbah dispersi tinggi dikarenakan bahan organik berperan penting dalam menjaga kestabilan agregat tanah melalui pembentukan perekat alami seperti polisakarida dan eksopolisakarida yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme (Arsyad, 2010). Ketika bahan organik rendah, kemampuan tanah dalam mempertahankan agregat melemah, sehingga mudah hancur saat terkena air. Selain itu, tanah masam umumnya memiliki kejenuhan aluminium (Al^{3+}) dan besi (Fe^{3+}) yang tinggi (Haridjaja, 1996). Ditambah lagi, rendahnya kapasitas tukar kation (KTK) membuat jumlah ion pengikat antar partikel seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} menjadi sedikit, sehingga menghambat pembentukan jembatan kation antar partikel liat dan bahan organik. Akibatnya, partikel halus seperti liat dan debu lebih mudah terlepas dan terangkut oleh air, terutama saat curah hujan tinggi atau ketika tanah terganggu secara mekanis. Proses-proses tersebut menyebabkan meningkatnya fraksi partikel yang terdispersi dibandingkan yang tidak, sehingga nilai nisbah dispersi menjadi tinggi. Nilai ini mencerminkan buruknya kestabilan struktur tanah, dan secara langsung menunjukkan tingginya kerentanan tanah terhadap erosi dan rendahnya kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Oades, 1990). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut agar produktivitas tanaman edamame meningkatkan dengan cara sistem olah tanah dan pemupukan yang tepat.

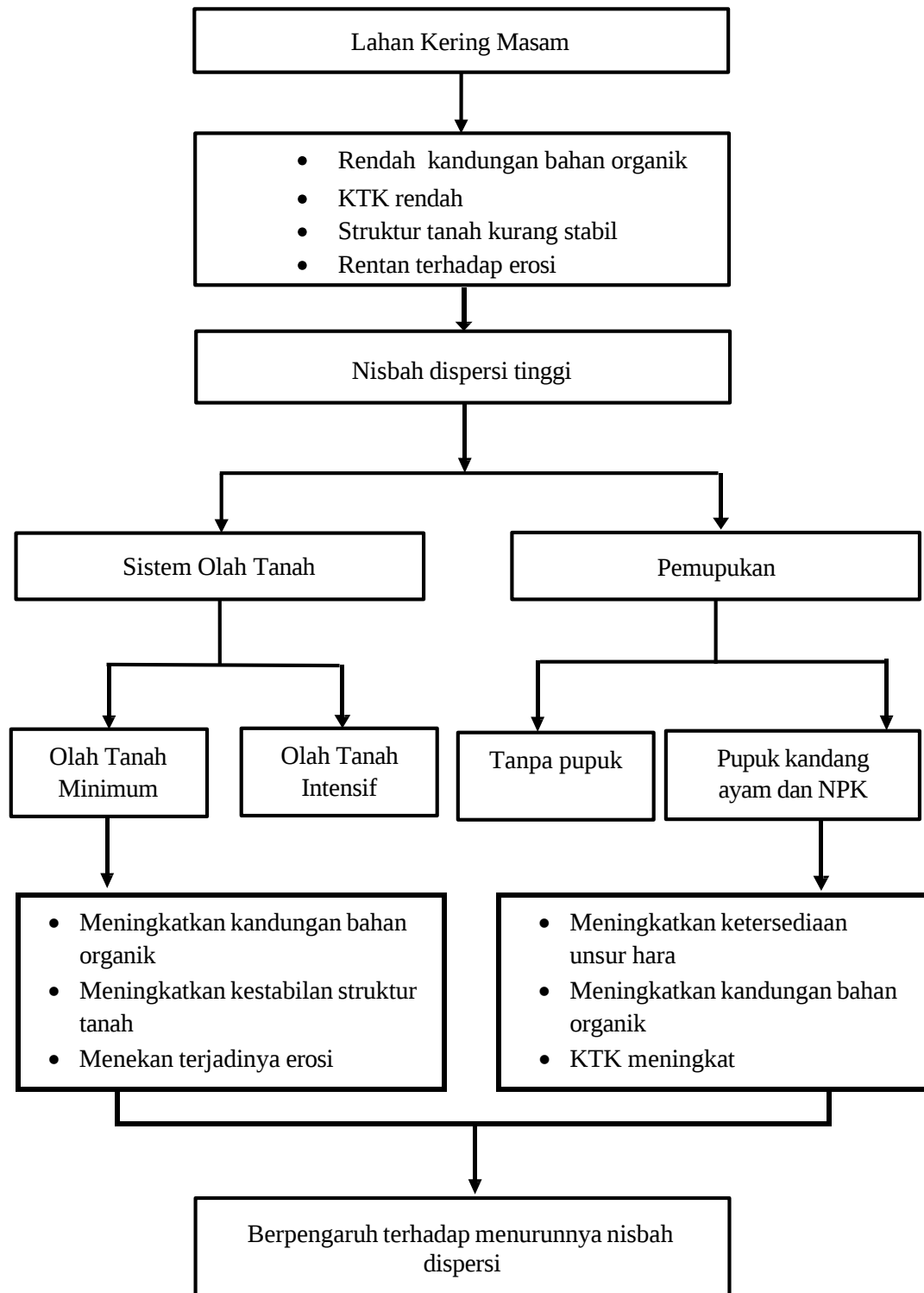
Pengolahan tanah yang terdiri dari olahan tanah minimum maupun intensif dapat mempengaruhi sifat fisik tanah, termasuk nisbah dispersi. Menurut Utomo (2012), pengolahan tanah minimum lebih baik dibandingkan dengan pengolahan tanah intensif. Hal ini terjadi karena pada pengolahan tanah minimum terdapat sisa-sisa tanaman atau seresah yang berfungsi sebagai sumber bahan organik. Husaini (2019) Seresah memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai tanaman penutup lahan yang dapat mengurangi daya tumbuk butir hujan, mengurangi jumlah serta kecepatan aliran permukaan, yang pada akhirnya mengurangi erosi tanah. Selain itu, dengan dikembalikannya sisa-sisa tanaman tersebut ke dalam tanah, proses dekomposisi akan terjadi, yang secara langsung meningkatkan kandungan bahan organik. Peningkatan bahan organik ini berfungsi sebagai pengikat antara partikel tanah, terutama partikel halus seperti liat. Ketika bahan organik meningkat, ikatan antar partikel tanah menjadi lebih kuat, yang mengurangi kemampuan partikel untuk terdispersi saat terkena air. Hal ini menyebabkan penurunan nisbah dispersi. Sebaliknya Menurut hasil penelitian Putriawan (2024), Pengolahan tanah intensif menyebabkan pemadatan tanah yang signifikan, sehingga struktur tanah menjadi kurang stabil dan kapasitas tanah untuk menyimpan air berkurang. Selain itu, dapat berpotensi meningkatkan risiko erosi yang pada akhirnya dapat meningkatkan nisbah dispersi. Dengan demikian, pengolahan tanah minimum tidak hanya dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, tetapi juga memperbaiki struktur tanah dan membantu menekan terjadinya erosi, sehingga dapat meningkatkan penurunan nisbah dispersi.

Tanah yang tidak diberikan pupuk secara berkala akan mengalami penurunan kandungan unsur hara seiring waktu. Kekurangan asupan nutrisi ini menyebabkan tanah kehilangan kesuburannya, karena unsur-unsur penting seperti (N) nitrogen, (P) fosfor, dan (K) kalium menjadi semakin terbatas. Selain itu, berkurangnya bahan organik berdampak pada struktur tanah yang menjadi kurang stabil, sehingga daya simpan air dan sirkulasi udara dalam tanah ikut terganggu. Kondisi ini membuat tanah lebih rentan terhadap erosi, yang pada akhirnya dapat menurunkan hasil pertanian secara signifikan (Asril, 2023).

Pemupukan menjadi penting untuk mengatasi masalah ini, terutama dalam meningkatkan kesuburan tanah yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Pemupukan dengan bahan organik, seperti pupuk kandang ayam yang kaya akan bahan organik berperan dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang membantu memperkuat struktur tanah. Bahan organik ini mendukung pembentukan agregat tanah melalui mekanisme adsorpsi polimer atau pengeleman, yang menghubungkan partikel tanah dan membentuk agregat yang lebih stabil. Agregat yang lebih kuat akan mengurangi potensi dispersi partikel tanah, yang pada akhirnya dapat menurunkan nisbah dispersi dan meningkatkan kualitas tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Hidayat, 2020).

Pemberian unsur hara makro seperti NPK tidak hanya menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman, tetapi juga memberikan dampak terhadap karakteristik fisik tanah. Nitrogen berperan dalam mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan jumlah biomassa, yang pada akhirnya menambah kandungan bahan organik di dalam tanah (Prasetyawan, 2019). Unsur fosfor membantu perkembangan akar yang sehat, sehingga dapat memperbaiki aerasi tanah dan mendukung struktur tanah yang lebih baik (Rosa, 2023). Sementara itu, kalium meningkatkan efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dan memperkuat jaringan sel tanaman, yang turut berpengaruh terhadap kestabilan struktur tanah (Yogaswara, 1994). Selain itu, pemberian pupuk NPK juga dapat merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang menghasilkan senyawa perekat alami seperti polisakarida dan eksopolisakarida (Prasetyawan, 2019). NPK juga mendukung stabilitas agregat tanah melalui mekanisme jembatan kation. Dalam mekanisme ini, kation dari unsur hara bertindak sebagai penghubung antara partikel liat dan bahan organik, membentuk jembatan ionik yang mengikat partikel-partikel tersebut menjadi struktur yang lebih stabil. Jembatan kation ini berperan penting dalam menstabilkan partikel-partikel tanah dan meningkatkan ketahanan tanah terhadap dispersi. Dengan meningkatnya stabilitas struktur tanah, nisbah dispersi menurun, yang berimplikasi pada peningkatan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Mulyani, 2019).

Kombinasi antara sistem olah tanah minimum dan pemberian pupuk kandang ayam dan NPK dapat meningkatkan kestabilan tanah dan menurunkan nisbah dispersi tanah. Seperti yang dijelaskan oleh Sari (2021), kombinasi olah tanah minimum dengan pemupukan organik dan NPK bisa memperbaiki struktur tanah, yang sangat penting untuk meningkatkan hasil tanaman, terutama di lahan kering. Dengan struktur tanah yang lebih stabil dan nisbah dispersi yang menurun, tanah akan lebih baik dalam menyerap dan menyimpan air serta nutrisi, yang sangat dibutuhkan oleh tanaman seperti edamame. Pada penelitian Agustin (2019) juga menunjukkan bahwa kombinasi olah tanah minimal dan pupuk organik bisa menurunkan nisbah dispersi dan meningkatkan kestabilan agregat tanah. Diagram alir kerangka pemikiran terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan hasil dari kerangka pemikiran maka dapat dikemukakan hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengolahan tanah minimum lebih mampu menurunkan nisbah dispersi dibandingkan olah tanah intensif pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) di lahan kering masam pada musim ke-10.
2. Pemupukan menggunakan pupuk kandang ayam dan NPK dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) di lahan kering masam pada musim ke-10.
3. Kombinasi sistem olah tanah dan pemupukan dapat menurunkan nisbah dispersi pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) di lahan kering masam pada musim ke-10.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Edamame

Tanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) merupakan varietas kedelai yang dipanen saat polong masih muda dan dikonsumsi sebagai sayuran segar. Tanaman ini tergolong dalam divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Fabales*, famili *Fabaceae*, dan genus *Glycine* (Rukmana, 2000). Edamame merupakan tanaman leguminosa yang memiliki kemampuan untuk bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, yang berperan dalam fiksasi nitrogen dari atmosfer, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami (Yuliana, 2021). Tanaman ini memiliki siklus hidup relatif singkat, berkisar antara 70–80 hari, serta mampu beradaptasi di berbagai kondisi tanah, termasuk lahan kering dan masam (Sulaeman, 2019).

Di Indonesia, edamame menunjukkan potensi besar sebagai komoditas ekspor bernilai tinggi. Permintaan dunia terhadap edamame terus meningkat, terutama dari Jepang dan negara-negara Asia Timur lainnya, karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan manfaat kesehatannya (Harahap & Kusnadi, 2020). Sentra produksi edamame di Indonesia, seperti Kabupaten Jember, telah berhasil mengembangkan edamame secara intensif dan konsisten memasok pasar luar negeri (Sulaeman, 2019). Selain itu, kemampuan tanaman ini dalam memperbaiki sifat tanah melalui penambahan bahan organik dan peningkatan aktivitas biologis menjadikannya cocok untuk dibudidayakan di lahan suboptimal atau marginal (Yuliana, 2021). Dengan demikian, pengembangan edamame tidak hanya bernilai ekonomi, tetapi juga memiliki fungsi ekologis yang mendukung pertanian berkelanjutan.

2.2 Lahan Kering

Lahan kering merupakan salah satu jenis lahan marginal yang tersebar luas di Indonesia, termasuk di provinsi Lampung. Menurut Gunawan (2022), lahan kering merupakan wilayah pertanian di luar sawah yang mengandalkan curah hujan sebagai sumber utama air, dan sangat bergantung pada pengelolaan konservasi tanah dan air untuk mempertahankan produktivitasnya. Meskipun memiliki tantangan seperti ketersediaan air yang terbatas, rendahnya kandungan bahan organik, serta kerentanan terhadap erosi dan degradasi tanah, lahan kering sebenarnya memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai area budidaya tanaman semusim. Komoditas seperti jagung, kacang tanah, kedelai, dan ubi kayu sangat cocok dibudidayakan di lahan kering dengan pengelolaan yang tepat, terutama melalui penerapan sistem tanam konservasi, rotasi tanaman, serta penggunaan bahan organik dan pemupukan berimbang. Dengan pendekatan teknologi yang sesuai dan adaptasi terhadap kondisi iklim lokal, lahan kering di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Lampung, dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan produksi pertanian dan ketahanan pangan daerah.

Permasalahan utama lahan kering terletak pada kesuburan tanah yang rendah, termasuk kandungan bahan organik yang sedikit, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, serta aktivitas mikroorganisme yang terbatas. Akibatnya, tanah cenderung tidak stabil secara struktur, mudah terdispersi saat terkena air, dan rentan terhadap erosi, terutama bila digunakan untuk pertanian tanpa pengelolaan yang tepat (Mulyani, 2012).

Dalam konteks sifat fisik tanah, lahan kering cenderung memiliki agekat tanah yang lemah dan daya ikat antarpartikel tanah yang rendah. Hal ini menyebabkan nisbah dispersi tanah menjadi tinggi, yaitu perbandingan antara partikel halus seperti debu dan liat yang mudah terlepas dibandingkan yang terikat dalam agekat tanah. Semakin tinggi nisbah dispersi, semakin besar kemungkinan partikel tanah terbawa air hujan dan menyebabkan rentan terhadap erosi. Struktur tanah yang tidak stabil juga berpengaruh terhadap aerasi dan kapasitas retensi air, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan akar dan penyerapan hara oleh tanaman

(Arsyad, 2010). Oleh karena itu, pengelolaan lahan kering masam memerlukan strategi khusus seperti sistem olah tanah dan pemupukan yang tepat agar mampu memperbaiki sifat fisik tanah secara bertahap.

2.3 Pengaruh Olah Tanah Dan Pemupukan Terhadap Nisbah Dispersi

Pengolahan tanah dan pemupukan secara signifikan mempengaruhi nisbah dispersi tanah. Olah tanah yang intensif, cenderung meningkatkan nisbah dispersi. Hal ini disebabkan oleh rusaknya agregat tanah yang menyebabkan struktur tanah menjadi kurang stabil, sehingga partikel-partikel tanah menjadi lebih mudah terdispersi dalam air. Sebaliknya, olah tanah minimum dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah melalui pengolahan seminimum mungkin serta pengendalian gulma yang dimanfaatkan untuk menjadi mulsa yang berfungsi sebagai tanaman penutup tanah dengan secara berjalannya waktu akan melalui proses dekomposisi yang akan meningkatkan bahan organik tanah dan menurunkan nisbah dispersi (Utomo 2012).

Pemupukan juga berperan dalam mengatur nisbah dispersi. Pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah yang berperan membentuk agregat stabil melalui mekanisme adsorpsi atau pengeleman antar partikel tanah. Proses ini mengurangi dispersi partikel halus, yang nantinya dapat menurunkan nisbah dispersi, dan memperbaiki kestabilan agregat tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Hidayat, 2020).

Sedangkan penambahan pupuk NPK meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat merangsang mikroorganisme tanah yang menghasilkan perekat alami seperti polisakarida dan eksopolisakarida (Prasetyawan, 2019), serta mendukung stabilitas agregat melalui mekanisme jembatan kation. Kation dari unsur hara bertindak sebagai penghubung antara partikel liat dan bahan organik, membentuk jembatan ionik yang mengikat partikel-partikel tersebut menjadi struktur yang lebih stabil. Mekanisme ini lah yang dapat menurunkan nisbah dispersi dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Mulyani, 2019).

Oleh karena itu, pentingnya pengelolaan lahan yang baik, termasuk pemilihan jenis olah tanah dan pemberian pupuk yang tepat, untuk menjaga kesuburan tanah dan menjaga stabilitas agregat tanah yang nantinya dapat menurunkan nisbah dispersi (Megayanti, 2022).

2.4 Nisbah Dispersi dan Dispersi Tanah

Nisbah dispersi merupakan perbandingan antara jumlah liat dan debu yang didispersikan di air dengan yang didispersikan dengan zat pendispers. Analisis nisbah dispersi berfungsi untuk mengetahui daya ikat bahan-bahan semen terhadap partikel tanah. Ikatan ini dapat terjadi dengan cara adsorpsi atau pengeleman, yakni partikel tanah direkatkan oleh bahan-bahan organik tanah. Ikatan juga dapat terjadi dengan cara elektrostatis atau jembatan kation, dimana bahan organik yang bermuatan negatif akan berikatan dengan liat yang bermuatan negatif lewat kation-kation, misalnya Ca^{2+} dan Mg^{2+} (Afandi, 2019).

Faktor-faktor yang memengaruhi dispersi tanah meliputi struktur tanah, curah hujan, tekstur, dan bahan organik. Struktur tanah terdiri atas agregat yang dibentuk dari pasir, debu, dan liat—dimana pasir dan debu membentuk kerangka, sedangkan liat dan bahan organik menjadi perekat utama (Intara, 2011). Curah hujan tinggi berpotensi memecah agregat melalui tekanan mekanis butir air, sehingga meningkatkan risiko dispersi (Hanifah, 2015). Selain itu, tanah bertekstur berpasir lebih rentan terhadap dispersi dibandingkan tanah liat karena pori-pori besar dan perekat yang lebih lemah. Bahan organik sangat menentukan ketahanan agregat; kandungan organik rendah melemahkan perekat alami sehingga partikel lebih mudah terlepas saat kontak dengan air (Putra, 2021).

Nisbah dispersi tanah yang tinggi menunjukkan bahwa tanah mudah mendispersikan partikel debu dan liat, sedangkan nisbah dispersi yang rendah menandakan bahwa sedikit partikel yang terdispersi oleh air. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan tanah terhadap dispersi bergantung pada keberadaan bahan perekat dalam tanah. Pasir dan debu berfungsi sebagai kerangka, sementara liat dan bahan organik berfungsi sebagai perekat yang menyatukan partikel-partikel

tersebut dalam bentuk agegat. Dispersi tanah yang tinggi dapat menyebabkan erosi, Menurut Middleton (1930), analisis tekstur tanah dapat memberikan informasi tentang nisbah kandungan debu dan liat yang terdispersi dalam air dibandingkan dengan yang tidak terdispersi.

Nisbah dispersi tanah secara tidak langsung menggambarkan seberapa mudah partikel dan ion dapat dilepaskan dalam tanah, yang mempengaruhi ukuran agegat dan stabilitasnya. Nilai nisbah dispersi yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar debu dan pasir mudah terdispersi, sementara nilai yang rendah menunjukkan bahwa hanya sedikit debu dan liat yang terdispersi. Pengelompokan nilai nisbah dispersi memberi gambaran tentang karakteristik dispersi tanah. Menurut Elges (1985), jika nisbah dispersi lebih dari 50%, tanah dianggap sangat dispersif; antara 30% hingga 50% dianggap cukup dispersif; antara 15% hingga 30% dianggap sedikit dispersif; dan kurang dari 15% dianggap tidak terdispersi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret - Desember 2024. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang berada di Gedong Meneng, Rajabasa. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan penelitian ini memasuki musim tanam ke-10 dengan sistem rotasi tanaman. Rotasi tanaman ini dilakukan untuk mengembalikan nutrisi melalui penanaman secara bergilir. Rotasi tanaman dan waktu penanaman masing-masing musim dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Sejarah lahan penanaman

No	Musim Tanam	Tanaman	Waktu
1	1	Jagung	Desember 2016-Februari 2017
2	2	Kacang Hijau	April-Juni 2017
3	3	Jagung	Februari-Juni 2018
4	4	Kacang Hijau	September-Desember 2018
5	5	Jagung	Oktober 2019-Januari 2020
6	6	Kacang Hijau	September 2020-Mei 2021
7	7	Sorgum	Juni-Oktober 2021
8	8	Kacang Hijau	Maret-Mei 2022
9	9	Jagung	September-Desember 2023
10	10	Edamame	Maret-Mei 2024

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah skop tanah, pisau, oven, hydrometer, thermometer, magnetik stirer, hot plate, penumbuk, ayakan (2 mm), timbangan analitik, corong, pengaduk listrik, tabung sedimentasi (1.000 ml), pengaduk tangan, Erlenmeyer, beaker glass, buret, pipet tetes, spatula, pipet ukur, dan alat laboratorium pendukung lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih edamame varietas Ryoko 75, pupuk majemuk NPK, pupuk kandang, dan bahan-bahan kimia untuk analisis tanah dan tanaman.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan dua faktor yaitu faktor pertama adalah sistem olah tanah (T) yang meliputi sistem olah tanah minimum (T0) dan sistem olah tanah intensif (T1). Faktor kedua adalah pemupukan (P) yang meliputi tanpa pemberian pupuk (P0) dan aplikasi pupuk (P1). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga didapatkan 16 petak satuan percobaan. Berdasarkan kedua faktor perlakuan maka diperoleh kombinasi percobaan sebagai berikut:

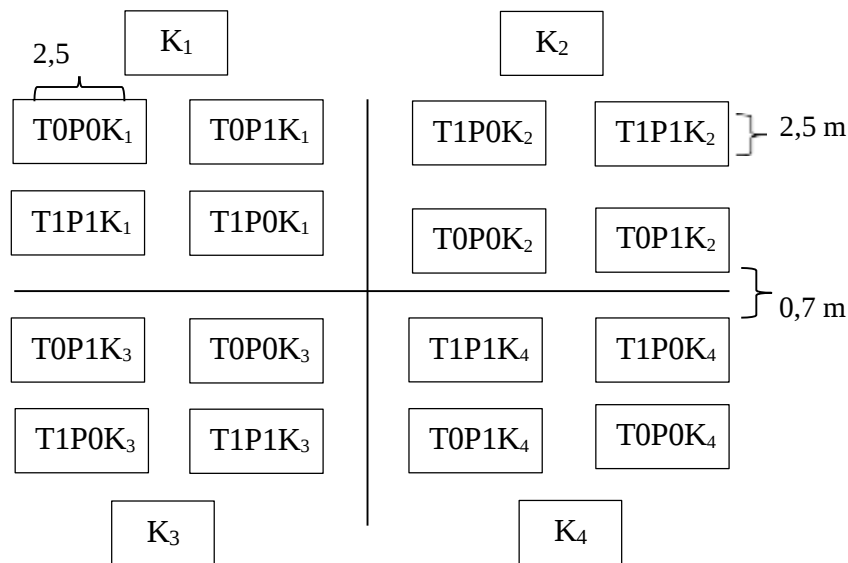
1. T0P0 : Olah Tanah Minimum + Tanpa Pupuk
2. T0P1 : Olah Tanah Minimum + Pemupukan (NPK 200 kg ha⁻¹ atau 129 gram per petak + pupuk kandang 1000 kg ha⁻¹ atau 625 gram per petak)
3. T1P0 : Olah Tanah Intensif + Tanpa Pupuk.
4. T1P1 : Olah Tanah Intensif + Pemupukan (NPK 200 kg ha⁻¹ atau 129 gram per petak + pupuk kandang 1000 ha⁻¹ atau 625 gram per petak)) .

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya pernah digunakan untuk menanam jagung manis dan sekarang digunakan kembali untuk menanam edamame. Lahan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan alat mesin pemotong

rumpuk. Setelah lahan dibersihkan, proses selanjutnya adalah membuat petak percobaan yang terdiri dari 16 petak satuan percobaan, dengan ukuran 2,5 m x 2,5 m dengan jarak setiap petak 70 cm.



Gambar 2. Tata Letak Percobaan

Keterangan :Tata letak perlakuan. TOPO = Olah tanah minimum + tanpa pemupukan, TOPI = Olah tanah minimum + aplikasi pupuk (NPK 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang), TIPO= Olah tanah intensif + tanpa pemupukan, T1P1 = Olah tanah intensif + aplikasi pupuk (NPK 200 ha-1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang), K = Ulangan.

3.4.2 Pengolahan tanah

Penelitian ini menggunakan dua metode pengolahan tanah, yaitu olah tanah minimum dan olah tanah intensif. Pada perlakuan olah tanah minimum, pengolahan dilakukan seminimal mungkin dengan cara mencabut gulma secara manual menggunakan cangkul dan tangan hanya pada area yang akan ditanami. Gulma yang telah dipangkas atau dibabat kemudian diletakkan kembali di lahan percobaan sebagai mulsa organik. Sementara itu, pada perlakuan olah tanah intensif, lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman menggunakan mesin pemotong rumput. Setelah itu, tanah dicangkul hingga kedalaman 10–20 cm. Proses pengolahan dilakukan secara menyeluruh, dimulai dengan membalik tanah, lalu menghancurkannya hingga menjadi gembur.

3.4.3 Penanaman

Penanaman edamame dilakukan setelah pengolahan tanah. Benih yang digunakan diperoleh dari toko online pertanian di Kabupaten Sleman dengan varietas Ryoko75. Pada perlakuan olah tanah minimum dilakukan penanaman dengan cara ditugal lalu diberi benih edamame sebanyak 3-4 benih. Sedangkan untuk olah tanah intensif terlebih dahulu dilakukan pengolahan dengan kedalaman 15-20 cm. selanjutnya tanah yang telah diolah ditugal dan diberi benih edamame sebanyak 3-4 benih. Setelah berumur 2 minggu dilakukan penjarangan dengan menyisakan 2 tanaman tiap lubang tanam.

3.4.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu pupuk majemuk NPK 200 kg ha⁻¹ dengan dosis per petak 129 g yang diaplikasikan 2 minggu setelah tanam. Sedangkan pupuk organik yang digunakan adalah pupuk kandang 1000 kg ha⁻¹ dengan dosis per petak 625 g. Pada saat pengaplikasian pupuk kandang dilakukan dengan cara larikan, sedangkan pengaplikasian pupuk NPK dilakukan dengan cara ditunggal. Cara ini dilakukan dengan membenamkan pupuk ke dalam lubang di samping batang dan ditutup dengan tanah.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman edamame meliputi penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman tanaman dilakukan dua kali dalam satu hari pada saat pagi dan sore hari, namun jika hujan tidak perlu dilakukan penyiraman. Penyiraman tanaman dilakukan dengan sistem manual menggunakan selang. Tujuan dilakukannya penyiraman adalah agar menjaga pasokan air untuk tanaman tetap berada pada kapasitas lapang.

Penyiangan gulma dilakukan jika terdapat gulma yang tumbuh disekitar tanaman edamame. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan tangan. Pada olah tanah minimum gulma yang telah dicabut diletakkan kembali ke dalam petak. Namun pada olah tanah intensif gulma yang

telah dicabut tidak diletakkan kembali ke dalam petak perlakuan.

3.4.6. Panen

Panen edamame dilakukan 70 hari setelah tanam. Panen dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mencabut tanaman dengan tangan. Pemanenan dilakukan ketika polong sudah berwarna hijau tua. Setelah itu pisahkan polong, biji, dan brangkasan yang digunakan.

3.4.7 Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah yang digunakan berasal dari lokasi penelitian di Laboratorium Lapang Terpadu, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 01, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung Secara geogafis, lokasi penelitian terletak antara 526.650 mT, 9.406.450 mU hingga 527.200 mT, 9.406.850 mU ke geogafis setara dengan 5° 22' 11.38" LS, 105° 14' 25.96" BT hingga 5° 21' 58.35" LS, 105° 14' 43.83" BT. Ketinggian tempat antara 110 – 130 m di atas permukaan laut. Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan sekop kecil dan kotak plastik untuk mencegah kerusakan agegat tanah akibat tekanan. Sampel tanah yang diambil berupa agegat dengan kedalaman 0–10 cm, seberat ± 2 kg. Sampel tanah tersebut kemudian ditempatkan dalam kotak plastik dan dikirim ke lokasi penelitian untuk dikeringkan secara alami sebelum dilakukan analisis.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Variabel Utama

1. Nisbah Dispersi

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini yaitu nisbah dispersi tanah. Dispersi adalah penganalisisan sifat-sifat fisika tanah dengan cara melepaskan butir-butir primer tanah satu sama lain. Untuk mengetahui nilai perbandingan dispersi tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan 2 cara analisis yaitu, analisis tekstur tanah dengan penambahan Na-heksametafosfat 5%

+ H₂O₂+Air yang akan menghasilkan % fraksi terdispersi dan analisis tekstur tanah dengan menggunakan air saja yang akan menghasilkan % fraksi tak terdispersi. Analisis tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan metode *hydrometer*.

Prosedur analisis dengan penggunaan Na-heksametafosfat 5% + H₂O₂+Air, dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. 50 g tanah lolos ayakan 2 mm dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer 500 ml, tambahkan 100 ml air dan 25 ml H₂O₂ 30 % kemudian dibiarkan semalaman.
2. Setelah itu suspensi dipanaskan diatas *hotplate* dan ditambahkan 10 ml H₂O₂, setelah mendidih angkat suspensi dari atas *hotplate* kemudian dinginkan.
3. Setelah suspensi dingin, dimasukkan 100 ml larutan Na-heksametafosfat 5% dan dibiarkan semalaman.
4. Suspensi diaduk dengan *mixer* selama 5 menit, lalu dimasukkan ke dalam tabung sedimentasi 1000 ml dan ditambahkan air hingga mencapai 1000 ml.
5. Setelah itu suspensi diaduk dengan menggunakan batang pengaduk. Selanjutnya nyalakan *stopwatch* bersamaan dengan diangkatnya alat pengaduk, setelah 20 detik, masukan *hydrometer* secara perlahan lalu baca angka yang ditunjukkan *hydrometer* pada detik ke 40 sebagai H1.
6. Lalu angkat *hydrometer* dan dimasukan Termometer untuk mengukur suhu (T1).
7. Suspensi dibiarkan setelah 2 jam lakukan pembacaan kedua (H2).
8. Blanko dibuat dengan cara memasukan 100 ml Na-heksametafosfat 5% dan air kedalam tabung sedimentasi hingga menjadi 1000 ml tanpa menambahkan tanah dan lakukan pengukuran yang sama.

Prosedur analisis dengan penggunaan air saja dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. 50 g tanah dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer 500 ml. Kemudian ditambahkan 100 ml air kedalam Erlenmeyer.
2. Setelah itu suspensi dikocok dengan alat pengocok selama 5 menit, lalu masukan kedalam tabung sedimentasi 1000 ml dan ditambahkan air hingga

mencapai 1000 ml.

3. Kemudian diaduk suspensi dengan menggunakan batang pengaduk.
Nyalakan *stopwatch* bersamaan dengan diangkatnya alat pengaduk, setelah 20 detik masukan *hydrometer* secara perlahan lalu baca angka yang ditunjukkan *hydrometer* pada detik ke 40 sebagai H1.
4. Lalu angkat *hydrometer* dan masukan termometer untuk mengukur Suhu (T1).
5. Biarkan suspensi dan lakukan pembacaan kedua setelah 2 jam (H2).

Persentase pasir, debu dan liat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ debu} + \% \text{ liat} = \frac{(H1 - B1) + FK}{BK \text{ tanah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ liat} = \frac{(H2 - B2) + FK}{BK \text{ Tanah}} \times 100\%$$

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

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

$$BK \text{ tanah} = \frac{BB}{(1 + KA)}$$

Keterangan:

BB = Berat Basah Tanah

BK = Berat Kering Tanah

KA = Kadar air tanah

H1 = Angka *Hydrometer* pada 40 detik

H2 = Angka *Hydrometer* pada 120 detik

B1 = Angka *Hydrometer* blanko pada 40 detik

B2 = Angka *Hydrometer* blanko 120 detik

FK = Faktor koreksi (FK= 0,36 (T-20))

T = Suhu suspensi yang diukur setelah 40 detik (T1) atau setelah 120 menit (T2)

Nisbah dispersi tanah dihitung dengan menggunakan persamaan menurut

Middleton (1930) dalam Afandi (2019) , sebagai berikut:

$$\text{Nisbah Dispersi} = \frac{\% \text{ liat dan debu tidak terdisperser}}{\% \text{ liat dan debu terdisperser}}$$

Data yang diperoleh kemudian dihitung dalam bentuk persen dan diinterpretasikan pada Tabel interpretasi data nisbah dispersi berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi Nisbah Dispersi (Elges, 1985 dalam Afandi, 2019).

Nisbah Dispersi (%)	Interpretasi
<15	Tidak terdispersi
15 – 30	Sedikit terdispersi
30 – 50	Terdispersi sedang
>50	Sangat terdispersi

3.5.2 Variabel Pendukung

1. Distribusi Mikroagegat

Nisbah dispersi adalah indikator yang dipakai untuk menilai ukuran mikroagegat tanah yang terbentuk. Dengan memanfaatkan nisbah dispersi, kita dapat menilai kekuatan ikatan antara partikel, baik yang terbentuk melalui penyerapan (mekanisme pengeleman) maupun secara elektrostatis (melalui jembatan kation). Analisis distribusi mikroagegat membantu memahami bagaimana partikel tanah saling terikat, baik melalui ikatan langsung (mekanisme lem) atau jembatan kation.

Analisis distribusi mikroagegat dilakukan dengan membandingkan persentase kandungan liat pada tanah yang terdispersi dengan kandungan liat pada tanah yang tetap terikat oleh fraksi lain, seperti bahan organik dan kation. Pada analisis ini, digunakan bahan pendispersi seperti Na-heksametafosfat 5% dan H₂O₂ 30% untuk memisahkan partikel tanah, sehingga diperoleh fraksi yang benar-benar mewakili ukuran partikelnya. Tanpa bahan pendispersi ikatan lemah yang terdispersi.

Hasil analisis diperoleh berdasarkan perhitungan berikut: Affandi dkk (2018) menjelaskan ikatan yang terjadi antar partikel tanah akibat bahan organik dan kation dapat dibagi menjadi dua bentuk :

1. Ikatan akibat mekanisme pengeleman (“glue mechanism”)
2. Ikatan akibat “jembatan kation”

Dari hasil analisis nisbah dispersi dapat dihitung mekanisme yang ada:

1. % liat yang diakibatkan mekanisme pengeleman

$$C_g = \% \text{ debu tidak terdispersi} - \% \text{ debu terdispersi}$$

Debu tidak terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan air.

Debu terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan bahan pendispersi.
2. % liat akibat mekanisme jembatan kation

$$C_c = \% \text{ pasir tidak terdispersi} - \% \text{ pasir terdispersi}$$

Pasir tidak terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan air.

Pasir terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan bahan pendispersi.

2. Kerapatan Isi (*Bulk Density*)

Bulk density merupakan indikator terhadap kepadatan tanah. Makin tinggi kandungan nilai C-organik di dalam tanah maka semakin tinggi nilai, jika nilai *bulk density*-nya semakin tinggi maka kemantapan agregat tanah semakin mantap. Analisis *bulk density* tanah dilakukan dengan metode Gavimetrik.

Berikut ini tahapan dalam pengukuran *Bulk density*:

1. Tanah dalam ring sampel dimasukkan ke dalam oven, selanjutnya oven diatur dengan suhu 102-105 °C selama 24 jam. Jika tanah dalam keadaan jenuh air, pengovenan dilakukan selama 48 jam.
2. Oven dimatikan dan ditunggu sekitar 30 menit sampai sampel agak dingin pada desikator, dan timbang (A)
3. Tanah dikeluarkan dari ring sampel, kemudian ring sampel dicuci sampai bersih, dan dikeringkan, selanjutnya ditimbang (B).
4. Selanjutnya ring sampel diukur tinggi (t), diameter (d), dan volumenya (V).

Menghitung *Bulk density* dengan rumus:

$$pb = \frac{Mp}{V}$$

$$V = 3,14 \times (d/2) \times t$$

Keterangan:

Pb = Kerapatan isi (g cm³)

Mp = Masa padatan tanah

B = Bobot tanah + plastik

V = Volume tabung

A = Bobot kantong plastik

W = Kadar air

Berat kering tanah oven (Mp) dapat dicari dengan persamaan: $Mp = (B-A)/(1+w)$

3. C-Organik

Metode yang digunakan dalam menganalisis C-organik pada tanah berpasir adalah metode *Walkley and Black* yaitu, bila asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam suatu campuran tanah dan cairan kalium bikromat, maka panas yang dihasilkan akan mengoksidasi sebagian besar C-organik aktif dari bahan organik tanah yang aktif dalam tanah.

Prosedur kerja metode *Walkley and Black* dalam menentukan C-organik tanah adalah sebagai berikut:

- 1) Tanah seberat 0,5g yang lolos ayakan 2 mm ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml.
- 2) Tambahkan 5 ml kalium bikromat (K₂Cr₂O₇) 1 N.
- 3) Tambahkan 10 ml asam sulfat pekat (H₂SO₄) dan goyangkan secara perlahan dengan cara memutar labu erlenmeyer. Kemudian diamkan selama 30 menit hingga dingin.
- 4) Tambahkan perlahan 100 ml air desitala dan biarkan hingga dingin.
- 5) Tambahkan 5 ml asam fosfat pekat dan 2,5 ml larutan NaF 4% dan 5 tetes indikator difenilamin.

- 6) Sampel dititrasi dengan larutan amonium sulfat besi 0,5 N hingga warna larutan berubah dari coklat kehijauan menjadi biru keruh. Lalu titrasi tetes demi tetes secara terus menerus hingga sampel berubah warna menjadi hijau terang.
- 7) Sampel blanko (tanpa tanah) disiapkan dan lakukan prosedur yang sama dari nomor 1 sampai dengan 6.

Perhitungan yang akan dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan hasil kandungan C-organik adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ C - organik} = \frac{\text{ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times (1 - T/S) \times 0,3886}{\text{berat sampel tanah}}$$

$$\% \text{Bahan Organik} = \% \text{ C - organik} \times 1,724$$

Keterangan:

- B = ml FeSO₄ 0,5 N untuk titrasi blanko
 S = ml FeSO₄ 0,5 N untuk titrasi sampel
 3 = Berat ekuivalen C dalam mg
 1,14 = Faktor oksidasi
 N FeSO₄ = Normalitas FeSO₄
 MF = *Moisture Factor* (Faktor kadar air/kelembaban)

3.6 Analisis Data dan Penyajian Hasil

Analisis data dilakukan dengan dua cara yang berbeda yang disesuaikan dengan variabel pengamatan. Analisis data secara kuantitatif yaitu meliputi variabel utama nisbah dispersi, variabel pendukung distribusi mikroagegat, *bulk desnsity*, dan C-organik yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil analisis dengan kelas penetapan kriteria yang ada. Data yang diperoleh dari hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah perlakuan T0P1 (olah tanah minimum dan aplikasi pupuk kandang ayam 1000 kg ha^{-1} + NPK 200 kg ha^{-1}) mampu menurunkan nisbah dispersi tanah, yang menghasilkan nilai nisbah dispersi terendah dengan interpretasi (tidak terdispersi). Nilai tersebut lebih baik dibandingkan dengan perlakuan T0P0 yang memiliki interpretasi (sedikit terdispersi), serta perlakuan T1P0 dan T1P1 yang keduanya dengan interpretasi (terdispersi sedang).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah perlu dilakukan sistem olah tanah dan pemupukan pada budidaya tanaman edamame agar dapat menurunkan tingkat nisbah dispersi tanah dan meningkatkan produksi tanaman edamame.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2019. Fisika Tanah. *Anugah Utama Raharja (Aura)*. Bandar Lampung.
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Afandi. 2025. Bahan Kuliah Mekanisasi Pertanian. Jurusan Ilmu Tanah, Universitas Lampung.
- Agustin, A. H. 2019. *Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Nisbah Dispersi pada Pertanaman Jagung (Zea mays L.) Di Lahan Politeknik Negeri Lampung*. Bandar Lampung.
- Ardiansyah, Ricky, Irwan Sukri Banuwa, and Muhajir Utomo. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Struktur Tanah, Bobot Isi, Ruang Pori Total dan Kekerasan Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agotek Tropika*. 3(2): 25-28.
- Ardiansyah, M., Hidayat, A., & Suryanto, D. 2022. Hubungan Tekstur dan KTK terhadap Nisbah Dispersi pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agoklimatologi*, 19(1): 12–18.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air* (2nd Edition). IPB Press. Bogor
- Asril, M., Ningsih, H., Basuki, B. 2023. *Kesuburan dan pemupukan tanah*. Yayasan Kita Menulis.
- Asrial, H., Armaini, dan M. Faiz. 2021. *Pengaruh Pemupukan Organik dan Konservasi Tanah terhadap Sifat Fisik Ultisol Lahan Kering Masam*. *Jurnal Agoekoteknologi*, 9(3): 444–452.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 215 hlm.
- Budianta, D., et al. 2020. *Pengelolaan Tanah Masam*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.

- Bronick, C. J., dan Lal, R. 2005. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, 124(1–2): 3–22.
- Dikinya, O., Dube, S., dan Mahlatji, M. 2020. Influence of soil chemical properties on aggregate stability under different land uses in semi-arid environment. *International Soil and Water Conservation Research*, 8(1), 25–32
- Hanifah, N., Wahjunie, E. D., dan Baskoro, D. P. T. 2015. Analisis hubungan tutupan tajuk, curah hujan, dan sifat tanah dengan aliran permukaan dan erosi. Repository IPB.
- Haris, A., dan Siregar, H. H. 2019. *Peran C-organik terhadap Stabilitas Agegat Tanah dan Kualitas Lahan*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 6(2), 189–198.
- Haridjaja, O. 1996. Pengaruh sifat tanah terhadap erodibilitas dan stabilitas agegat tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 3(1): 17–25.
- Harahap, A., dan Kusnadi, J. 2020. Analisis kelayakan usaha tani edamame di Kabupaten Jember. *Jurnal Agibisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agibusiness)*, 8(2): 117–124.
- Hastuti, R. D., *et al.* 2020. Pengaruh Pemupukan NPK dan Pupuk Kandang terhadap Kesuburan Tanah dan Hasil Kedelai di Lahan Masam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 2(1): 10-19.
- Haynes, R. J., dan Naidu, R. 1998. Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical conditions: A review. *Nutrient Cycling in Agoecosystems*, 51(2): 123–137.
- Hikmawati, E., dan Prijono, S. 2022. Ketersediaan Air dan Stabilitas Agegat Tanah pada Sistem Agoforestri. *Jurnal Agoforestri*, 1(1): 1-10.
- Hidayat, A., dkk. 2020. Peran Bahan Organik dalam Memperbaiki Struktur Tanah di Lahan Kering. *Jurnal Agoekoteknologi*. 12(3): 145-156.
- Hilel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. Academic press. New york.
- Husaini, A., dan Iswahyudi, H. 2019. Konservasi tanah pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT. Hasnur Citra Terpadu. *Agisains*. 5(01): 29-37.

- Intara, Y. I., Sapei, A., Erizal, Sembiring, N., dan Djoefrie, M. H. B. 2011. Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2): 130–135.
- Kay, B. D., dan VandenBygaart, A. J. 2002. Conservation tillage and depth stratification of porosity and soil organic matter. *Geoderma*, 107(12): 185–190.
- Megayanti, L., Zurhalena, Z., Junedi, H., dan Fuadi, N. A. 2022. Kajian beberapa sifat fisika tanah yang ditanami kelapa sawit pada umur dan kelerengan yang berbeda. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*. 9(2): 413-420.
- Middleton, H.E. 1980. Properties of soils which influence soil erosion. United States Departement Of Agiculture. *Technical Bulettin*. 178-1.
- Mulyani, A., dan Hartono, W. 2019. Teknik Stabilisasi Tanah dengan Pupuk Organik pada Lahan Kering. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Alam*. 8(1): 20-33.
- Mulyani, A., Agus, F., dan Sukarman. 2012. *Karakteristik lahan pertanian dan pengembangannya di Indonesia*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian RI.
- Mulyani, A., *et al.* 2020. Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat Fisik Tanah Ultisol di Lahan Kering. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 22(1): 21–29.
- Novizan. 2013. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agomedia Pustaka.
- Novaldho, A., Utomo, W. H., dan Prijono, S. 2021. Analisis Nisbah Dispersi dan Stabilitas Agregat Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan. *Jurnal Agotek Tropika*, 9(1): 1-10.
- Oktaviansyah, H., Lumbanraja, J., Sunyoto, S., dan Sarno, S. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung pada Tanah Ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung. *Jurnal Agotek Tropika*. 3(3): 23-27.
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik dan teknologi pengelolaan Ultisol untuk pertanian lahan kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2): 39–46.
- Prasetyo, B. H., dkk. 2018. *Pengelolaan Lahan Kering untuk Pertanian Berkelanjutan*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 10(2): 115-125.
- Prasetiawan, M. Y. 2019. Pengaruh Pupuk Trichokompos dan NPK terhadap Sifat Fisik Tanah pada Tanaman Kentang. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.

- Putra, I. & Jalil, M. 2021. Pengaruh bahan organik terhadap beberapa sifat kimia tanah pada lahan kering masam. *Jurnal Agotek Lestari*. 3(5): 10-13.
- Putriawan, F. S., Rizky, M. R. A., Nadifa, K. A., Aderina, M. P., dan Murti, Y. K. 2024. Pengaruh Sistem Olah Tanah Intensif Terhadap Sifat Fisik Dan Ketersediaan Air Tanah. *Hibrida: Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*. 1(2): 81-90.
- Rachman, A., *et al.* 2020. Perbaikan Sifat Fisik Tanah Masam Melalui Kombinasi Pupuk Organik dan Teknik Konservasi. *Jurnal Tanah dan Iklim*, Vol. 44(1): 47–54.
- Riyadi, A. W., Suprayogo, D., dan Hairiah, K. 2019. Stabilitas Agregat dan Dispersi Tanah pada Penggunaan Lahan Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2): 101-107.
- Rochayati, S., dan Dariah, A. 2012. Pengembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan dan strategi serta teknologi pengelolaan. *Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian, 187-206.
- Rosa, E. dan Fitri, S. 2023. Respon aplikasi pupuk NPK dan jenis amelioran terhadap sifat fisika tanah dan pertumbuhan padi. *Jurnal Agotek Lestari*, 5(2): 95–104.
- Rukmana, R. 2000. *Kedelai: Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Safitri, N., Ritung, S., dan Mulyani, A. 2019. *Kapasitas Tukar Kation dan Kaitannya dengan Sifat Kimia Tanah Masam*. Balai Penelitian Tanah.
- Sari, D., dan Kurniawan, A. 2021. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Struktur Tanah dan Produktivitas Tanaman di Lahan Kering. *Jurnal Agonomi Indonesia*. 19(1): 95-105.
- Sarno, S., dkk. 2020. Pengaruh Olah Tanah dan Bahan Organik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 44(1): 49–56.
- Satriawan, A., dkk. 2022. Pengaruh Bahan Organik terhadap Stabilitas Agregat dan Nisbah Dispersi pada Tanah Masam Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(1): 15–22.
- Sinulingga, M., dan Darmanti, S. 2007. Kemampuan Mengikat Air Oleh Tanah Pasir Yang Diperlakukan Dengan Tepung Rumput Laut *Gacilaria Verrucosa*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi dh Selulosa*. 2(1): 33-38.

- Six, J., Bossuyt, H., Degyze, S., dan Denef, K. 2000. A history of research on the link between (micro)aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. *Soil & Tillage Research*, 79(1): 7–31.
- Sulaeman, Y., Suryani, E., dan Rachman, A. 2019. Pengembangan Kedelai Edamame di Lahan Kering Masam Melalui Pendekatan Teknologi Adaptif. *Jurnal Litbang Pertanian*, 38(3): 137–144.
- Sumarni, N., Suriadikarta, D. A., dan Rachim, A. 2021. Respons Tanah dan Jagung terhadap Aplikasi Kapur dan NPK di Tanah Podsolik. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 45(2): 141–150.
- Tisdall, J.M., dan Oades, J.M. 1982. Organic Matter and Water-Stable Aggregates in soil. *Journal of Soil Science*. 33(3): 141-163.
- Umam, K., Kusnarta, I. G. M., dan Mahrup, M. 2022. Analisis Nisbah Dispersi dan Stabilitas Agregat Tanah pada Penggunaan Lahan Sistem agroforestri di Lahan Miring. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(1): 46-53.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.
- Wibowo, Very. 2018. Identifikasi Sifat Fisik dan C-Organik Tanah pada Beberapa Macam Pola Penggunaan Lahan di Perkebunan Nanas PT Geat Giant Food Lampung Tengah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Widodo, R. H. dan Setyorini, D. 2017. Peran Mulsa dalam Konservasi Tanah pada Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 36(2): 89–95.
- Yusdarti, dan Ningsih, A. D. 2018. Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Agregat Tanah Ultisol. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 20(1): 10–16.
- Yuliana, R., Sari, A. P., dan Prasetyo, R. 2021. Analisis Agronomi Tanaman Edamame pada Berbagai Perlakuan Jarak Tanam di Lahan Kering. *Jurnal Agro*, 18(2): 85–92.