

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

(Skripsi)

Oleh

**Fachrozi Yuhanda Latief
2114181003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

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

Oleh

Fachrozi Yuhanda Latief

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 KEMANTAPAN AGREGAT TANAH PADA PERTANAMAN EDAMAME (*Glycine max L. Merrill*) DI LAHAN KERING GEDONG MENENG PADA MUSIM TANAM KE-10

Oleh

Fachrozi Yuhanda Latief

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis lahan kering yang kondisi kemantapan agregat umumnya tergolong rendah. Hal tersebut karena lahan kering memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Bahan organik berfungsi sebagai lem perekat antar partikel tanah maka ditingkatkan dengan cara melakukan sistem olah tanah dan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh olah tanah dan pemupukan serta korelasinya terhadap kemantapan agregat tanah pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu faktor yang pertama merupakan sistem olah tanah (T) terdiri dari olah tanah minimum (T0) dan olah tanah intensif (T1), sedangkan faktor yang kedua adalah pemupukan (P) terdiri dari tanpa pupuk (P0) dan pemupukan (P1) yaitu T0P0 : Olah tanah minimum + tanpa pupuk+ mulsa T0P1 : Olah tanah minimum + Pemupukan (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang) + mulsa T1P0 : Olah tanah intensif + tanpa pupuk T1P1 : Olah tanah intensif + Pemupukan (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹+ 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang). Variabel utama penelitian yaitu kemantapan agregat dan variabel pendukung yaitu distribusi agregat, kerapatan isi, C-organik tanah, dan produksi tanaman. Seluruh data utama dan pendukung dianalisis dengan cara membandingkan hasil analisis dengan kelas penetapan kriteria yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa olah tanah minimum dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan pada olah tanah intensif dan pemupukan mampu meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan, serta Indeks kemantapan agregat berkolerasi positif terhadap produksi edamame yaitu pada berat kering brangkas, polong dan total tanaman edamame.

Kata kunci : kemantapan agregat tanah, lahan kering, pemupukan, sistem olah tanah.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOIL CULTIVATION AND FERTILIZER SYSTEM ON SOIL AGGREGATE STABILITY IN EDAMAME (*Glycine max L. Merrill*) PLANTING IN DRY LAND OF GEDONG MENENG IN THE 10TH PLANTING SEASON

By

Fachrozi Yuhanda Latief

The land used in this study is a type of dry land where aggregate stability is generally low. This is because drylands have low organic matter content. Organic matter functions as adhesive glue between soil particles, so it can be increased by tillage and fertilisation. This research aims to study the effect of tillage and fertilisation and their correlation on soil aggregate stability in edamame crops on dry land in Gedong Meneng in the 10th growing season. This research uses a Randomised Group Design (RAK) with two factors, the first factor is the tillage system (T) consisting of minimum tillage (T0) and intensive tillage (T1), while the second factor is fertilisation (P) consisting of no fertiliser (P0) and fertiliser (P1), namely T0P0: Minimum tillage + no fertiliser + mulch T0P1 : Minimum tillage + fertiliser (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ chicken manure) + mulch T1P0 : Intensive tillage + no fertiliser T1P1 : Intensive tillage + fertiliser (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ chicken manure). The main variables of the study were aggregate stability and supporting variables, namely aggregate distribution, bulk density, soil organic carbon, and crop production. All main and supporting data were analysed by comparing the results of the analysis with the existing criteria determination class. Key words: soil aggregate stability, dryland, tillage system, fertilization. The results showed that minimum tillage can increase soil aggregate stability compared to intensive tillage and fertilization can increase soil aggregate stability compared to the treatment without fertilization, and the aggregate stability index is positively correlated with edamame production, namely in the dry weight of stover, pods and total edamame plants.

Keywords : dryland, fertilization, soil aggregate stability, tillage system.

Judul Skripsi

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

Nama Mahasiswa

: Fachrozi Yuhanda Latief

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114181003

Program Studi

: Ilmu Tanah

Fakultas

: Pertanian



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.

Anggota : Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Kemantapan Agregat Tanah Pada Pertanaman Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Di Lahan Kering Gedong 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, 26 Juni 2025

Penulis,



Fachrozi Yuhanda Latief
NPM 214181003

RIWAYAT HIDUP



Fachrozi Yuhanda Latief. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 27 Januari 2003. Penulis merupakan anak bungsu dari keempat bersaudara dari pasangan Bapak Yunizar Hamdan Latief dan Ibu Leny Suralaga. Penulis memulai pendidikan formalnya di TK Ass-Sallam pada tahun 2008-2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2009-2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Global Madani pada tahun 2015-2018 dan kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Global Madani pada tahun 2018-2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Pada tahun 2024 bulan Desember hingga Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Cugah, Kec. Baradatu, Way Kanan. Penulis melaksanakan Praktik Umum di UMKM Pupuk Organik Kalam Gading Rejo, Lampung pada bulan Juli hingga Agustus tahun 2024.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (Gamatala) sebagai Anggota Bidang Kewirausahaan periode 2022/2023 dan 2023/2024. Penulis memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisika Dasar.

MOTTO

“Maka nikmat Tuhan mana lagi yang kamu dustakan.”

(QS. Ar-Rahman 55 : 13)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah 94: 5-6)

“Biarkan orang lain tidak mengerti tentangmu, yang penting
Tuhan tahu siapa sebenarnya dirimu.”

(Imam Syafi’i)

“Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Capek boleh, nyerah jangan karena masih ada kedua
orang tua yang harus kita bahagiakan”

(Fachrozi Yuhanda Latief)

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 **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Kemantapan Agregat Tanah Pada Pertanaman Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Di Lahan Kering Gedong Meneng Pada Musim Tanam Ke-10”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama 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. 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 dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.

4. Ibu Septi Nurul Aini, S.P., M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, kritikan, nasihan dan motivasi serta membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
5. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan kepada penulis untuk penyempurnaan skripsi.
6. Ibu 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.
7. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberi begitu banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
8. Karyawan dan karyawan di Jurusan Ilmu Tanah atas semua bantuan dan kerjasama yang telah diberikan.
9. Ibuku tercinta ibu Leny Suralaga, yang selalu memberikan doa selalu dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Ayahku tersayang Yunizar Hamdan Latief, yang selalu memberikan doa dan support selalu serta memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
11. Kakakku tersayang Edwin, Vinda, dan Mira, Novel, Wahyu, dan Deni yang tidak pernah lelah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
12. Rekan-rekan seperjuangan Ilmu Tanah 2021 yang selalu kebersamai, memberikan doa, dukungan, motivasi, nasihat, kritik dan saran, serta memberikan banyak pengalaman baru selama penulis menjalankan studi.
13. Keluarga Gamatala (Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila) yang sudah memberikan banyak pengalaman luar biasa dalam hidup penulis.
14. Rekan-Rekan seperjuangan penelitian Lutfan Abimanyu, Nabila, Amalia, dan Marcela, yang selalu kebersamai memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, dan saling memberikan kritikan selama penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

15. Rekan seperjuangan skripsi Lutfan Abimanyu C, yang selalu meberikan doa, dukungan, saran, dan kritikan selama penulis dapat menyelesaikan skripsi sampai dititik terakhir.
16. Teman-Teman terbaik wisma pablo, Noval, Adi, Alla, Gihon, Agus, Fariz, Arya, Ferdi, Opik, Ridho, Raha, Udin, Lutfan, Fadhil, Irfan, Faizal, Afif, Rendi, Tegar, Julius dan Farhan yang selalu memberikan doa, dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis selama menjalankan program studi.
17. Sahabat terbaik Noval, yang selalu memberikan dukukung, membantu disaat permasalahan per editan, selalu meberikan doa, saran, dan motivasi kepada penulis saat menjalankan program studi sampai dapat meneyelesaikan skripsi.
18. Teruntuk Vega Amelia Putri, yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, masukkan, dan selalu menemani, mendengarkan keluh kesah penulis sampai dapat menyelesaikan skripsinya.
19. Semua pihak yang telah berjasa dan terlibat dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas atas segala kebaikan Bapak, Ibu, dan rekan-rekan semua.

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, 26 Juni 2025

Penulis,

Fachrozi Yuhanda Latief

NPM 2114181003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	
Error! Bookmark not defined.	
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Lahan Kering.....	10
2.2 Struktur Tanah dan Agregasi tanah.....	11
2.3 Kemantapan Agregat	12
2.4 Sistem Olah Tanah.....	12
2.5 Pupuk Kandang Ayam	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4.1 Persiapan Lahan	17
3.4.2 Pengolahan Tanah	18

3.4.3 Penanaman	18
3.4.4 Aplikasi Pupuk	18
3.4.5 Pemeliharaan Tanaman.....	19
3.4.6 Sampling Tanah.....	19
3.4.7 Panen	20
3.5 Variabel Pengamatan.....	20
3.5.1 Variabel Utama.....	20
3.5.2 Variabel Pendukung.....	23
3.6 Analisis Data.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Analisis Sampel Awal Tanah	28
4.2 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Kemantapan Agregat	30
4.3 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Distribusi Agregat	37
4.4 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap C-Organik.....	40
4.5 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap <i>Bulk Density</i>	42
4.6 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Produksi Tanaman Edamame	44
4.7 Korelasi Kemantapan Agregat dan Produksi Tanaman Edamame	47
V. SIMPULAN.....	49
5.1 Simpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran.....	8
2. Tata Letak Perlakuan	17
3. Perhitungan Skor Pada Agregat Tanah (Shepherd, 2008)	24
4. Grafik antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering brangkas.....	75
5. Grafik antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering polong.....	76
6. Grafik antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering biji	78
7. Grafik antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering total	79
8. <i>Vissual assesment</i> perlakuan TOP0 pada ulangan 1 (a), ulangan 2 (b), ulangan 3 (c), dan ulangan 4 (d).....	80
9. <i>Vissual assesment</i> perlakuan TOP1 pada ulangan 1 (a), ulangan 2 (b), ulangan 3 (c), dan ulangan 4 (d).....	80
10. <i>Vissual assesment</i> perlakuan T1P0 pada ulangan 1 (a), ulangan 2 (b), ulangan 3 (c), dan ulangan 4 (d).....	80
11. <i>Vissual assesment</i> perlakuan T1P1 pada ulangan 1 (a), ulangan 2 (b), ulangan 3 (c), dan ulangan 4 (d)	81
12. Persiapan lahan (a), ploting (b), dan pemberian mulsa (c)	81
13. Proses penanaman (a), proses pemupukan NPK (b), dan proses pemupukan pupuk kandang ayam (c)	81
14. Proses penyiangan (a) dan proses penyiraman (b)	82
15. Proses Pemanenan Tanaman Edamame	82

16. Analisis Ayakan Kering	82
17. Proses menimbang tanah (a), analisis ayakan basah (b), dan penentuan kapasitas lapang (c).....	83
18. Proses Distribusi agregat berdasarkan <i>visual assessment</i>	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sejarah Lahan Penelitian	15
2. Variabel Pengamatan	20
3. Perhitungan Kemantapan Agregat dengan Pengayakan Kering dan Basah	22
4. Interpretasi Data Hasil Analisis Pengayakan Kering dan Basah.	23
5. Perkiraan Penilaian Agregat Tanah Berdasarkan Hasil Presentase Ayakan	23
6. Kriteria C-Organik	25
7. Analisis Sampel Tanah Awal	28
8. Hasil Analisis Kemantapan Agregat.....	31
9. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Kemantapan Agregat Tanah	31
10. Rata-Rata Persentase (%) Hasil Ayakan Agregat Tanah	37
11. Rerata Berat Diameter (RBD) Agregat Tanah	38
12. Kandungan C-Organik Tanah	40
13. Hasil Analisis <i>Bulk Density</i>	43
14. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Berat Kering Tanaman Edamame Akhir (setelah panen)	44
15. Pengaruh Pemupukan terhadap Berat Kering Brangkasan Tanaman Edamame	45

16. Uji Korelasi Kemantapan Agregat dan Produksi Tanaman Edamame	47
17. Data Hasil Analisis Ayakan Kering Perlakuan T0P0 (Olah tanah minimum tanpa pupuk + mulsa).	60
18. Data Hasil Analisis Ayakan Kering Perlakuan T0P1(Olah tanah minimum + pupuk (kandang ayam 1000 kg ha ⁻¹ + NPK majemuk 200 kg ha ⁻¹) + mulsa) .	60
19. Data Hasil Analisis Ayakan Kering Perlakuan T1P0 (Olah tanah intensif tanpa pupuk)	61
20. Data Hasil Analisis Ayakan Kering Perlakuan T1P1 (Olah tanah intensif + pupuk (kandang ayam 1000 kg ha ⁻¹ + NPK majemuk 200 kg ha ⁻¹))	61
21. Data Hasil Analisis Ayakan Basah Perlakuan T0P0 (Olah tanah minimum tanpa pupuk + mulsa)	62
22. Data Hasil Analisis Ayakan Basah Perlakuan T0P1 (Olah tanah minimum + pupuk (kandang ayam 1000 kg ha ⁻¹ + NPK majemuk 200 kg ha ⁻¹) + mulsa)	62
23. Data Hasil Analisis Ayakan Basah Perlakuan T1P0 (Olah tanah intensif tanpa pupuk)	63
24. Data Hasil Analisis Ayakan Basah Perlakuan T1P1 (Olah tanah intensif + pupuk (kandang ayam 1000 kg ha ⁻¹ + NPK majemuk	63
25. Hasil Analisis Kemantapan Agregat Tanah	64
26. Hasil Ayakan Distribusi Agregat Tanah.....	65
27. Data Persentase Hasil Ayakan Distribusi Agregat Tanah	66
28. Uji Homogenitas Ragam Hasil Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Kemantapan Agregat	67
29. Hasil Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Kemantapan Agregat Tanah.....	67
30. Kandungan C-Organik tanah	68
31. Data bulk density	69
32. Uji Homogenitas Ragam Hasil Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Brangkasan	70

33. Hasil Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Brangkasan	70
34. Uji Homogenitas Ragam Hasil Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Biji.....	71
35. Hasil Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Biji.....	71
36. Uji Homogenitas Ragam Hasil Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Polong	72
37. Hasil Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Polong.....	72
38. Uji Homogenitas Ragam Hasil Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Total	73
39. Hasil Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap BK Total	73
40. Perhitungan uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering brangkasan pada tiap perlakuan	74
41. Hasil analisis ragam uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering brangkasan pada tiap perlakuan.....	74
42. Perhitungan uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering polong pada tiap perlakuan	75
43. Hasil analisis ragam uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering polong pada tiap perlakuan	76
44. Perhitungan uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering biji pada tiap perlakuan.....	77
45. Hasil analisis ragam uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering biji pada tiap perlakuan	77
46. Perhitungan uji korelasi antara indeks kemantapan agregat dengan berat kering total pada tiap perlakuan.....	78
47. Hasil analisis ragam uji korelasi antara indeks kemantapan agregat	79

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Lampung memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil pertanian dengan memanfaatkan lahan sub-optimal, khususnya lahan kering masam yang merupakan jenis lahan terluas di wilayah tersebut. Secara nasional, Indonesia memiliki lahan marginal yang cukup besar, dimana dari total sekitar 148 juta hektar lahan kering, sekitar 102,8 juta hektar atau 69,4% tergolong tanah masam. Lahan ini umumnya tersebar di wilayah beriklim basah seperti Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Di antara wilayah tersebut, Lampung menjadi salah satu provinsi di Sumatera yang memiliki lahan kering masam cukup luas, yaitu sekitar 1,69 juta hektar yang berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang pertanian (Mulyani, 2006 dalam Sinaga dkk., 2023). Lahan kering masam tergolong suboptimal karena tanahnya kurang subur, miskin unsur hara, dan mengandung Al dan Fe dalam jumlah relatif tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Tanah masam umumnya memiliki bahan organik yang rendah, pH rendah, dan unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, dan Mg (Lakitan dan Govar, 2013).

Lahan kering memiliki sifat fisik tanah yang kurang baik seperti daya serap air yang rendah, permeabilitas rendah, tekstur yang lebih mirip dengan lempung dan kemantapan agregat yang rendah. Kemantapan agregat tanah kurang stabil dan rentan terhadap pemadatan tanah. Pemadatan tanah merupakan susunan partikel padat di dalam tanah akibat adanya gaya tekan pada permukaan tanah sehingga mengakibatkan menyempitnya ruang pori tanah (Haridjaja dkk., 2010). Kemantapan agregat mempengaruhi kapasitas tanah untuk menyediakan ruang pori, yang secara langsung mempengaruhi ketersediaan air, udara, dan unsur hara.

Kemantapan agregat dapat mempengaruhi kemampuan tanah untuk mempertahankan air dan unsur hara. Agregat tanah yang tidak stabil dapat mengakibatkan tanah mudah hancur sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan air bagi tanaman dan perkembangan akar tanaman (Shalsabila dkk., 2017).

Pengolahan tanah dapat mempengaruhi kemantapan agregat tanah karena mampu mengurangi stabilitas agregat sehingga agregat tanah mudah hancur oleh air hujan karena rendahnya kestabilan agregat (Ibrahim dkk., 2018). Oleh karena itu, pengolahan tanah yang tepat diperlukan agar pertumbuhan tanaman dapat optimal. Produksi edamame akan maksimal jika kualitas tanah optimal. Pengolahan tanah merupakan suatu kegiatan manipulasi mekanis terhadap tanah untuk memperbaiki kondisi tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Menurut Satriawan (2003), sistem pengolahan tanah dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pengolahan tanah konvensional dan pengolahan tanah konservasi. Pengolahan tanah konvensional meliputi olah tanah intensif (OTI), sedangkan pengolahan tanah konservasi terbagi menjadi dua, yaitu olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT). Setiap sistem pengolahan tanah yang diterapkan akan mempengaruhi kondisi tanah, baik dari segi sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah.

Menurut Syukron dkk., (2017) pengolahan tanah intensif merupakan pengolahan tanah yang dilakukan tanpa konservasi yang meliputi proses pembajakan, penggaruan, dan pembuatan lubang tanam sehingga dapat mengakibatkan tanah menjadi padat serta kandungan bahan organik dan unsur hara lain di dalam tanah menjadi tidak tersedia. Olah tanah intensif juga dapat merusak sifat fisik tanah yang mengakibatkan kemantapan agregat tanah menjadi rendah (Utomo, 2006). Menurut Wahyuningtyas (2010), Olah tanah minimum merupakan pengolahan tanah secara konservasi dimana gangguan mekanis terhadap tanah dilakukan seminimal mungkin. Hal ini dapat mencegah kerusakan pada struktur tanah sehingga dapat mengurangi laju erosi oleh air hujan. Olah tanah minimum dapat mengatasi permasalahan tanah di lahan kering dengan metode pengolahan tanah yang menyisakan sisa tanaman di permukaan tanah dijadikan sebagai mulsa. Pemberian mulsa organik dari sisa-sisa tanaman dapat menyediakan sumber

energi yang meningkatkan aktivitas biologis tanah, dan selama proses dekomposisi membentuk senyawa organik yang berperan dalam pembentukan struktur tanah yang stabil sehingga dapat meningkatkan stabilitas agregat, aerasi, dan permeabilitas tanah (Arsyad, 2010).

Selain pengolahan tanah, pemupukan juga merupakan salah satu upaya untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Pemupukan merupakan pemberian unsur kimia berupa unsur hara makro dan mikro untuk menggantikan unsur hara yang hilang dalam tanah serta memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Sutedjo, 2008). Pemberian pupuk NPK dapat membantu meningkatkan ketersediaan hara nitrogen (N), Fosfor (P), dan kalium (K) di dalam tanah yang khususnya memiliki ketersediaan hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang rendah. Menurut Sutrisna dan Surdianto, (2014) pemberian dosis pupuk NPK yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan (tinggi dan diameter tanaman) dan hasil produksi tanaman. Selain itu, perlu dilakukan pemberian pupuk kandang ayam yang dapat meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah yang berfungsi sebagai perekat antar partikel tanah sehingga dapat memperbaiki keamantapan agregat tanah pada lahan kering.

Oleh karena itu perlu adanya penelitian dari pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap keamantapan agregat tanah di lahan kering Gedung Meneng pada musim tanam ke-10. Pengolahan tanah dan pemupukan merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kesuburan tanah, keamantapan agregat dan memacu pertumbuhan tanaman pada lahan kering. Tanaman yang digunakan sebagai indikator pada penelitian ini adalah edamame karena memiliki jangka waktu panen yang lumayan cepat berkisar 65- 75 HST dan tingkat responsibilitas yang baik terhadap berbagai jenis unsur hara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem olah tanah dapat berpengaruh terhadap kemantapan agregat tanah pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10?
2. Apakah pemupukan dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10?
3. Apakah terdapat korelasi antara kemantapan agregat dengan produksi tanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng Pada Musim Tanam ke 10?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh olah tanah terhadap kemantapan agregat tanah pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10.
2. Mempelajari pengaruh pemupukan terhadap kemantapan agregat tanah pada pertanaman di lahan kering Gedong Meneng edamame pada musim tanam ke 10.
3. Mempelajari pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap korelasi kemantapan agregat dan produksi tanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10

1.4 Kerangka Pemikiran

Sifat fisik tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan akar tanaman untuk menyerap air dan unsur hara. Perkembangan akar tanaman memerlukan kondisi tanah yang gembur. Akar tanaman tidak dapat berkembang dengan optimal apabila tanah mengalami pemadatan. Pengolahan tanah akan menciptakan kondisi tanah gembur yang baik bagi pertumbuhan akar, sehingga

membentuk struktur tanah dan aerasi yang lebih baik dibandingkan tidak mengolah tanah (Munthe dkk.,2013). Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah jumlah sehingga dapat membentuk struktur tanah yang baik dan sistem perakaran tanaman dapat berkembang lebih mudah. Hal ini dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dan kepadatan massa (bulk density, BD) sehingga unsur hara dalam tanah menjadi lebih tahan terhadap erosi (Mustafa dkk., 2012).

Kemantapan agregat merupakan salah satu sifat fisik tanah yang menunjukkan ketahanan agregat tanah terhadap perusakan air dan manipulasi mekanik. Agregat tanah hancur oleh air melalui proses penghancuran dan dispersi oleh daya perusak butir air (Akbar, 2012). Menurut Utomo, (2014) Perlakuan olah tanah minimum dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah dengan menjaga kemantapan agregat tanah sehingga dapat mencegah kerusakan ruang pori tanah untuk menyimpan air dan udara. Olah tanah minimum dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah sebesar 26% (41,38% sebelum tanam dan 67, 38% setelah tanam). Sedangkan olah tanah intensif dapat menurunkan stabilitas agregat tanah sebesar -5,07% (40,61% sebelum tanam dan 35,54% setelah tanam) (Rachman, 2015).

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pada tanah lahan kering dapat dilakukan pengolahan tanah minimum dapat mempertahankan kualitas agregat tanah, atau agregat tanah akan menjadi lebih kuat. Menurut Jambak (2013), Pengolahan tanah minimum secara konservasi menghasilkan kandungan bahan organik yang lebih tinggi, kemantapan agregat tanah yang lebih baik, pergerakan air tanah yang lebih cepat, serta jumlah dan jenis makrofauna tanah yang lebih banyak dibandingkan dengan lahan yang diolah secara intensif. Olah tanah minimum merupakan pengolahan tanah yang dilakukan secara seminimal mungkin bertujuan untuk mengurangi laju erosi, aliran permukaan, kerusakan struktur tanah, dan dapat meningkatkan hasil produksi (Mu'minah, 2009).

Penggunaan mulsa pada permukaan tanah dapat menghambat pertumbuhan gulma, laju kehilangan air dan laju pemadatan tanah. Adanya vegetasi di

permukaan tanah melindungi agregat tanah dari air hujan langsung dan mengurangi energi kinetik melalui daun dan batang. Selain itu, adanya vegetasi akan meningkatkan bahan organik di tanah, yang membantu pembentukan agregat tanah dan membuatnya lebih stabil (Refliaty dan Marpaung, 2010).

Menurut Li dkk., (2007) Kondisi tanah yang kekurangan bahan organik dapat menyebabkan berat tanah bertambah sehingga menurunkan porositas tanah, kapasitas air, dan kestabilan agregat tanah. Kondisi agregat tanah merupakan salah satu indikator penting dalam praktik penanaman atau budidaya pertanian, karena agregat tanah yang stabil dapat menunjang pertumbuhan tanaman yang baik, terutama untuk menahan kapasitas air di dalam tanah. Kondisi agregat tanah kurang stabil akan mengakibatkan tanah mudah hancur dan partikel-partikel yang hancur dapat menutupi pori-pori tanah, sehingga permeabilitasnya menjadi lebih lambat (Santi dkk., 2008).

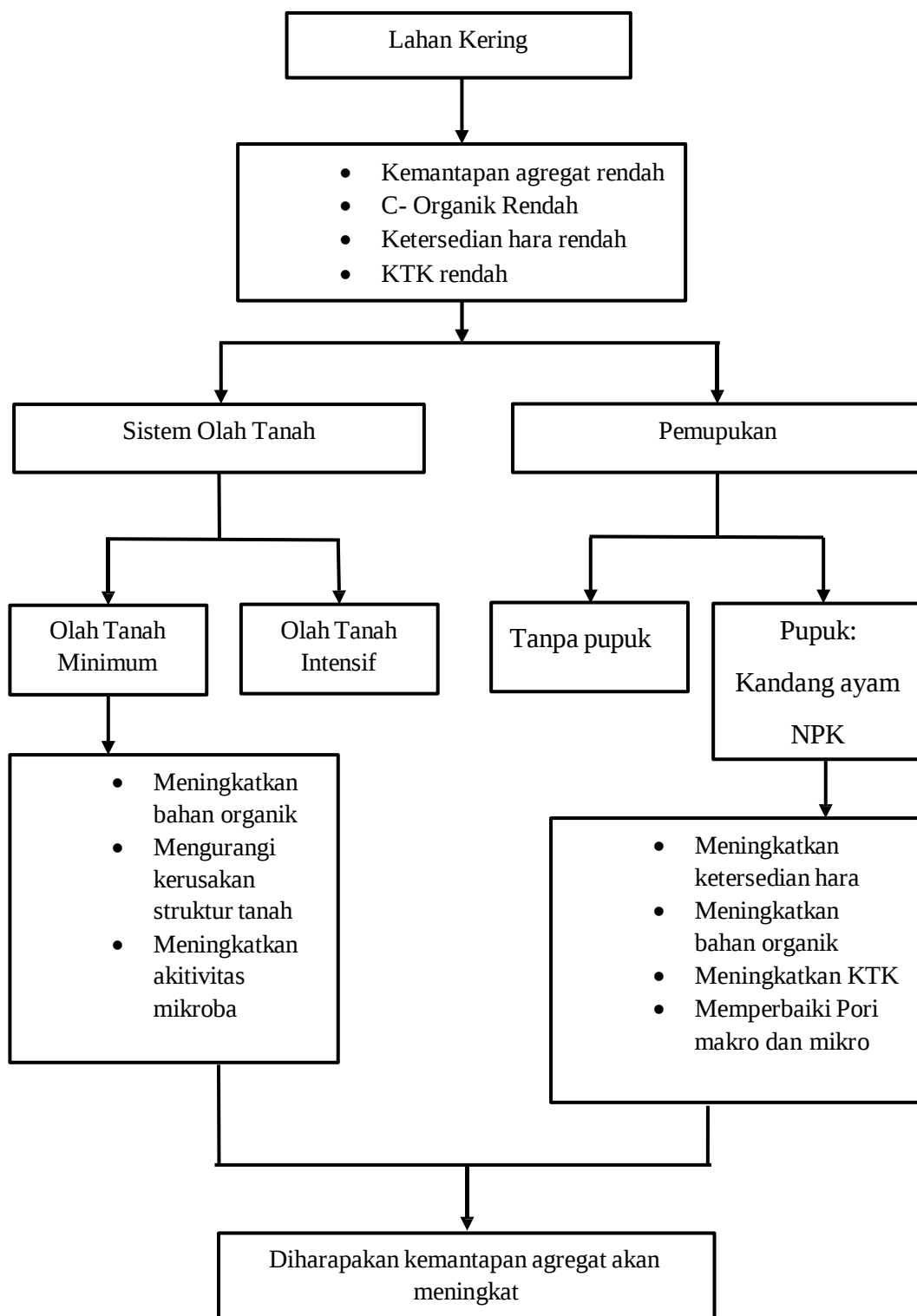
Lahan tanpa pemupukan memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Kesuburan tanah yang rendah dapat mempengaruhi ketersediaan hara di dalam tanah baik hara makro, seperti N, P, dan K maupun hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Ketersediaan hara makro maupun mikro yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Selain itu, ketersediaan bahan organik yang rendah dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi. Bahan organik di dalam tanah berfungsi untuk memperbaiki seperti struktur tanah, kestabilan agregat, permeabilitas, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), pH, meningkatkan ketersediaan hara, dan meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah (Adiaha, 2017).

Pemupukan menjadi peran sangat penting untuk mengatasi permasalahan ini, terutama untuk meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan hara di dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman sehingga dapat mendukung pertumbuhan secara optimal. Pemupukan dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik pupuk kandang ayam dan pupuk anorganik NPK. Pemberian pupuk kandang ayam dapat mengatasi permasalahan pada lahan kering. Menurut Marlina dkk., (2015) pemberian pupuk kandang ayam dapat memberikan pengaruh untuk

memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan kemampuan menahan air, meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan kadar C-organik sehingga aktivitas mikroba meningkat dan porositas tanah menjadi meningkat.

Pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisika tanah yang mampu mengikat partikel-partikel di dalam tanah sehingga mampu membentuk agregat tanah yang lebih baik sehingga dapat memantapkan kemantapan agregat tanah, permeabilitas, dan infiltrasi tanah (Rinaldi dkk., 2019). Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan ikatan antar partikel tanah dan meningkatkan kadar bahan organik tanah. Bahan organik juga sangat mempengaruhi sifat fisik tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan agregat tanah, sehingga memungkinkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Hasibuan dan andi, 2015). Selain pupuk organik, pemberian pupuk anorganik seperti mutiara NPK membantu meningkatkan pertumbuhan dan produksi edamame. Ini karena memiliki manfaat untuk meningkatkan ketersediaan unsur makro N, P, dan K di dalam tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal sehingga dapat meningkatkan hasil panen (Endriani dkk., 2017).

Sistem olah tanah minimum dan pemupukan mampu mempertahankan agregat tanah. Hal ini disebabkan oleh bahwa lahan konservasi diolah dengan metode minimum tillage (mengolah tanah hanya seperlunya saja) sehingga kerusakan struktur tanah berkurang, kepadatan tanah berkurang, dan aktivitas mikroba tanah tidak terganggu. Akibatnya, aktivitas mikroba tanah tidak mengganggu proses perekatan agregat (Jambak, 2017). Lumbanraja (2012), menyatakan bahwa pemberian bahan organik berkontribusi pada pembentukan struktur mikro serta proses perekatan partikel tanah menjadi partikel yang lebih besar (agregat tanah). Selain itu, bahan organik dalam tanah berfungsi untuk mengikat butiran primer tanah ke butiran sekunder sehingga dapat membentuk agregat tanah yang lebih mantap (Nurhayati dan Salim, 2012). Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka didapatkan hipotesis sebagai berikut:

1. Sistem olah tanah minimum dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan olah tanah intensif pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10.
2. Pemupukan dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan tanpa pemupukan pada pertanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10.
3. Terdapat korelasi antara kemantapan agregat dengan produksi tanaman edamame di lahan kering Gedong Meneng pada musim tanam ke 10.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan Kering

Secara umum, jenis tanah yang terdiri dari golongan atau ordo Alfisol, Ultisol, dan Oksisol mendominasi lahan kering di daerah tropika basah dan setengah kering. Golongan atau ordo Oksisol menyumbang 35% dari luasan, sementara Ultisol menyumbang 28%, dan Alfisol menyumbang 4%. Ultisol dan Oksisol biasanya ditemukan di tempat yang lembab dengan banyak pencucian dan pelapukan. Tanah-tanah yang termasuk dalam ordo ini terutama terdiri dari mineral liat kaolinit dan oksida-oksida besi dan aluminium (Juo dan Fox, 1981). Tanah-tanah ini memiliki tingkat kemasaman yang kuat, tingkat unsur-unsur Ca, K, dan Mg yang rendah, dan aluminium memengaruhi proporsi kompleks pertukaran.

Sanchez (1992) menyatakan lahan kering memiliki ketersediaan hara yang rendah, ada defisiensi unsur N, P, K, Ca, dan Mg dan fiksasi P fiksasi P dan anion lainnya kuat, kadar lengas tanah rendah, dan kapasitas kadar lengas rendah. Tanah yang didominasi oleh Alfisol, Ultisol, dan Oksisol memiliki produktivitas atau kesuburan tanah yang rendah (Luthful Hakim, 2002). Saat ini, 12,9 juta hektar lahan kering masam digunakan untuk pertanian tanaman pangan di dataran rendah dan dataran tinggi (Hidayat dan Mulyana, 2005). Oleh karena itu, masih ada peluang untuk pengembangan tanaman pangan jika dibandingkan dengan potensinya. Meskipun demikian, harus diperhatikan bahwa jenis tanah ini menghadapi beberapa tantangan, terutama yang berkaitan dengan sifat kimia dan fisiknya. Sifat fisik yang kurang baik, seperti daya serap air yang rendah, tekstur yang lebih mirip dengan lempung, struktur yang kurang mantap, permeabilitas yang rendah, dan kemantapan agregat yang rendah.

2.2 Struktur Tanah dan Agregasi tanah

Struktur tanah mengacu pada susunan dan penggabungan partikel tanah primer dan sekunder, seperti pasir, debu, dan liat, dalam pola atau bentuk tertentu. Agregat-agregat ini membentuk pori-pori atau ruang di dalam tanah yang memengaruhi sifat fisik dan hidrologi tanah, termasuk kemampuan untuk menahan air, permeabilitas, dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Utomo, 2015). Menurut Putra (2009), Agregat tanah terdiri dari partikel tanah seperti pasir, debu, dan liat, yang membentuk struktur tanah dan menghubungkannya satu sama lain. Dengan kata lain, struktur tanah terkait dengan agregat tanah dan stabilitasnya. Karena sifatnya sebagai perekat antar-partikel, bahan organik memiliki hubungan erat dengan kemandirian agregat tanah.

Struktur tanah dan stabilitas agregatnya berkaitan dengan air, aerasi, pergerakan akar, infiltrasi, permeabilitas, dan pencucian nutrisi, dipengaruhi oleh struktur tanah dan stabilitas agregatnya. Agregat mikro dan makro adalah jenis agregat yang berasal dari struktur tanah atau agregat dari partikel primer. Agregat makro berukuran hingga 10 mm, dan bongkah lebih besar dari 10 mm sementara agregat mikro memiliki ukuran antara 0,25 mm hingga 0,5 mm (Utomo dkk., 2016).

Agregat tanah, menurut Utomo dkk. (2016), adalah kumpulan partikel tanah yang bersatu menjadi kumpulan yang lebih besar. Ada dua proses yang digunakan untuk membentuk agregat: flokulasi, di mana partikel tanah yang sebelumnya tersebar kemudian bersatu untuk membentuk agregat. Sebaliknya, fragmentasi, di mana agregat terbentuk pada tanah yang awalnya padat, kemudian pecah menjadi agregat yang lebih kecil. Agregasi tanah adalah ketika partikel primer tanah dengan kadar liat yang cukup berhubungan membentuk agregat atau partikel sekunder (Afandi, 2019). Akar tanaman, eksudat akar, dan mikroorganisme tanah dapat membantu proses agregasi tanah. Tanaman sangat penting dalam proses pembentukan agregat tanah, terutama agregat makro.

2.3 Kemantapan Agregat

Kemantapan agregat adalah kemampuan dari unit-unit partikel tanah untuk tetap utuh dan partikel-partikelnya tidak hancur akibat dari berbagai gangguan, seperti dampak tetesan oleh air hujan, genangan air, dan tekanan dari alat-alat mekanik (Rachman dan Abdurachman, 2006). Agregat pada tanah terbagi menjadi dua yaitu, agregat makro dan agregat mikro. Agregat makro terdiri dari partikel tanah berukuran 10 mm yang terbentuk oleh pengikat koloid tanah, seperti koloid liat dan koloid humus. Agregat mikro terdiri dari partikel tanah berukuran 0,25–0,50 mm yang berada pada lapisan olah (Sarief, 1989).

Agregat yang stabil dapat menyediakan kondisi fisik yang baik untuk pertumbuhan akar tanaman. Agregat tanah yang kurang stabil akan mudah hancur jika terkena gangguan. Meningkatnya bobot isi tanah, penurunan aerasi, dan penurunan permeabilitas disebabkan oleh butiran halus yang dihasilkan dari hancuran yang menghambat pori-pori tanah (Santi dkk., 2008). Berdasarkan pentingnya kemantapan agregat di dalam tanah maka perlu upaya untuk memperbaiki kemantapan agregat dengan melakukan pemberian bahan organik. Proses pembentukan, pengikatan, dan penstabilan agregat tanah sangat dipengaruhi oleh bahan organik. Bahan organik membantu proses pembentukan dan mempertahankan kestabilan struktur tanah, serta menciptakan drainase yang baik sehingga mudah melakukan air dan mampu memegang air lebih banyak (Suryani, 2007). Pemberian bahan organik adalah salah satu cara untuk memperbaiki kemantapan agregat (Refliaty dan Marpaung, 2010).

2.4 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah adalah proses kegiatan fisik dan mekanik yang dilakukan untuk mempersiapkan lahan untuk budidaya tanaman dengan tujuan meningkatkan media perakaran tanaman. Tujuan dari pengolahan tanah adalah untuk mengubah struktur tanah menjadi gembur, meningkatkan sistem aerasi dan infiltrasi tanah, mengontrol tumbuhan pengganggu, dan meningkatkan ketersediaan hara, sehingga menghasilkan peningkatan produksi tanaman (Indralaksmi, 2016).

Terkait dengan dampak positif dan negatifnya, pengolahan tanah menjadi sangat penting. Pengolahan tanah adalah upaya untuk mengubah kondisi tanah pertanian dengan menggunakan alat pertanian agar sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah juga membantu mempertahankan kelembaban tanah, seperti limpasan, infiltrasi, dan evaporasi, yang fungsinya masih kurang dipahami (Jambak, 2013). Sifat fisik tanah, seperti tekstur, permeabilitas, berat volume, total ruang pori, kadar air, stabilitas agregat, dan bahan organik, dapat dipengaruhi oleh pengolahan tanah. Gajri, dkk (2002) menyatakan, sistem pengolahan tanah dapat dibagi menjadi dua, yaitu olah tanah konvensional atau olah tanah intensif (OTI) dan Olah Tanah Minimum (OTM).

Olah tanah intensif (OTI) adalah proses pengolahan tanah konvensional dilakukan dengan cara pembajakan, penggaruan, dan pembuatan lubang tanam menggunakan alat tradisional seperti cangkul atau bajak singkal, dengan membersihkan permukaan tanah dari gulma dan mulsa, dan lapisan olah tanah digemburkan untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal (Utomo, 2012).

Teknik olah tanah minimum (OTM) adalah proses tidak melibatkan sepenuhnya proses pembajakan dan penggaruan sehingga dapat mengurangi gangguan mekanik terhadap tanah. Dengan cara ini, kerusakan struktur tanah dapat dihindari, yang mengakibatkan penurunan aliran permukaan dan erosi. Teknik ini juga mengurangi biaya pengolahan tanah dan tenaga kerja, serta biaya penyiangan. Pengolahan tanah minimum biasanya digunakan pada tanah yang rentan terhadap erosi karena cukup efektif untuk menghentikan erosi. Akibat struktur tanah yang keras, pertumbuhan perakaran terbatas dan perlu pemberian mulsa terus menerus, ada kekurangan olah tanah yang minimum (Wahyuningtyas, 2010). Pemberian mulsa organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan digunakan untuk meningkatkan kegiatan biologi tanah dan dalam proses perombakannya terbentuk senyawa organik yang berperan dalam pembentukan struktur tanah yang mantap. Sehingga dapat meningkatkan kemantapan struktur tanah, meningkatkan aerasi, dan menjaga permeabilitas tanah yang tinggi (Arsyad, 2010).

2.5 Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari sisa-sisa kotoran hewan ternak. Menurut analisis Sari dkk., (2016) pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen 2,44 %, fosfor 0,67 %, kalium 1,24 %, dan C-organik 16,0 %. Ini menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang baik untuk digunakan karena mengandung unsur hara yang lengkap baik unsur makro maupun mikro yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah (Arafat dkk.,2017).

Pemberian pupuk kandang ayam pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pengaruh terhadap sifat fisik tanah antara lain yaitu dapat membantu membentuk struktur tanah yang lebih baik dan stabil, mempunyai kapasitas infiltrasi dan penyimpanan air yang tinggi serta meningkatkan permeabilitas serta dapat mengurangi limpasan permukaan sehingga mampu memperbaiki sifat fisik tanah (Simatupang, 2005). Sedangkan sifat kimia tanah dapat meningkatkan pH, Ca-dd, bahan organik, kandungan N total, C/N rasio dan H-dd serta menurunkan kandungan Al-dd. dan sifat biologi tanah adalah sebagai jasad renik (Musnamar, 2007).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret 2024 sampai dengan bulan Maret 2025. Lokasi penelitian ini berada di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Univeritas Lampung, Gedong Meneng, Rajabasa. Analisis Fisika Tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dilakukan pada Bulan Februari-Maret 2025 serta pengambilan sampel tanah dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Lahan penelitian ini memasuki musim tanam ke-10 dengan sistem rotasi tanaman. Rotasi tanaman ini digunakan untuk mengembalikan nutrisi melalui penanaman secara berkelanjutan. Rotasi tanaman dan waktu penanaman masing-masing musim dapat dilihat pada penelitian sebelumnya pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Sejarah Lahan Penelitian

Musim Tanam	Tanaman	Bulan	Tahun
1	Jagung	Desember-Februari	2016-2017
2	Kacang Hijau	April-Juni	2017
3	Jagung	Februari-Juni	2018
4	Kacang Hijau	September-Desember	2018
5	Jagung	Oktober-Januari	2019-2020
6	Kacang Hijau	September-Mei	2020-2021
7	Sorgum	Juni-Oktober	2021
8	Kacang Hijau	Maret-Mei	2022
9	Jagung	September-Desember	2023
10	Edamame	Maret-Juni	2024

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat bahan yang digunakan di lapangan dan alat bahan yang digunakan di laboratorium. Alat yang digunakan di lapangan terdiri dari plastik, sekop tangan, meteran, spidol, cangkul, dan selang air. Sedangkan alat yang digunakan di laboratorium adalah nampan, ember besar, mangkok kecil, oven, gelas ukur, ayakan satu set (8 mm; 4.75 mm; 2.83 mm; 2 mm; 1 mm; dan 0.5 mm), aluminium foil, corong plastik, dan timbangan digital.

Bahan yang digunakan saat di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yaitu sampel tanah awal dan akhir dari lahan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung, benih edamame dengan varietas Ryoko 75, pupuk NPK majemuk (16% NO_3 , 16% P_2O_5 , 16% K_2O), dan pupuk kandang ayam. Bahan yang digunakan di laboratorium hanya menggunakan air destilata.

3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian kali 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). Tiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

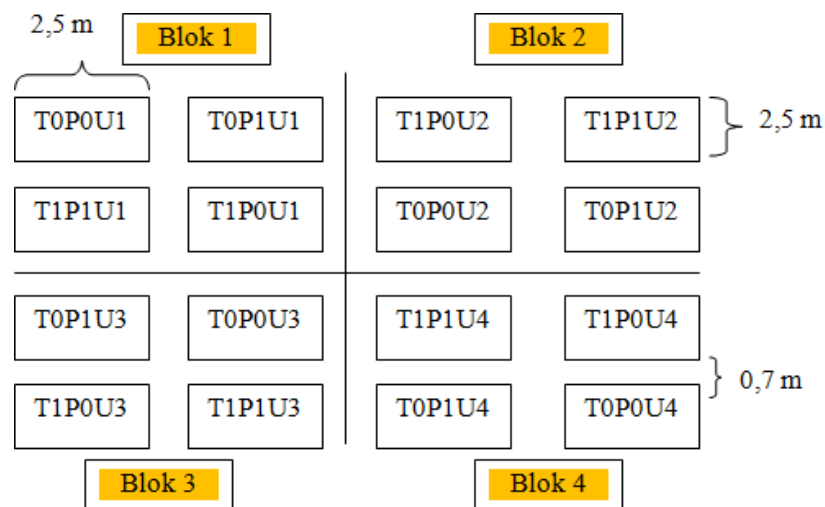
T0P0 : Olah tanah minimum + tanpa pupuk + mulsa

T0P1 : Olah tanah minimum + pemupukan (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang) + mulsa

T1P0 : Olah tanah intensif + tanpa pupuk

T1P1 : Olah tanah intensif + Pemupukan (NPK (16:16:16) 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang)

Penyusunan petak perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata Letak Perlakuan

- T0P0 : Olah tanah minimum + tanpa pupuk + mulsa
T0P1 : Olah tanah minimum + Pemupukan (NPK 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang) + mulsa
T1P0 : Olah tanah intensif + tanpa pupuk
T1P1 : Olah tanah intensif + Pemupukan (NPK 200 kg ha⁻¹ + 1000 kg ha⁻¹ pupuk kandang)
U : Ulangan

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 rumput. 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.

3.4.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah yang dilakukan pada penelitian ini berupa olah tanah minimum dan olah tanah intensif. Pada petak percobaan olah tanah minimum, tanah diolah seperlunya saja dengan cara membersihkan gulma dengan cangkul dan tangan dengan seminimal mungkin pada lahan yang akan ditanami. Kemudian setelah gulma yang telah dikendalikan secara fisik dengan cara pemangkasan atau pembabatan gulma tersebut diletakkan di petak percobaan untuk digunakan sebagai mulsa organik. Sedangkan pada petak percobaan olah tanah intensif yaitu lahan dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tumbuhan dengan menggunakan mesin pemotong rumput, kemudian tanah diolah dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 10-20 cm. Pengolahan tanah dilakukan secara sempurna yaitu yang pertama dilakukan pembalikan tanah dan kemudian yang telah dibalik dihancurkan sampai menjadi gembur.

3.4.3 Penanaman

Benih tanaman edamame yang didapatkan di toko pertanian terdekat dengan varietas Ryoko 75. Penanaman ini dilakukan dengan cara tugal menggunakan alat bantu tugal yang terbuat dari kayu dan dilancipkan ujungnya. Benih yang ditanam di setiap lubang terdiri dari 2-3 benih dengan jarak antar lubang 15 cm dan jarak tanam berjarak 40 cm. Penanaman benih edamame ini dilakukan dengan cara penuggalan pada kedalaman 2-3 cm. Kemudian ditutup kembali benih yang telah di tanam dengan tanah. Penutupan kembali dengan tanah bertujuan untuk mencegah dari gangguan serangga ataupun cucian air hujan yang dapat mengakibatkan benih rusak dan gagal tumbuh. Setelah 7 hari setelah tanam akan dilakukan penjarangan dengan bertujuan untuk memilih tanaman yang tumbuh paling terbaik dan hanya menyisakan satu tanaman saja.

3.4.4 Aplikasi Pupuk

Pupuk yang digunakan pada penelitian kali ini adalah pupuk kandang ayam dan pupuk NPK 16:16:16 . Pupuk kandang ayam diaplikasikan dengan teknik larikan pada setiap barisan tanaman edamame dan pupuk NPK diaplikasikan dengan cara

ditugal diletakkan ke dalam lubang didekat tanaman . Pupuk kandang ayam diaplikasikan pada saat penanaman benih edamame dengan dosis 1000 kg ha^{-1} . Jumlah dosis pupuk kandang ayam yang diaplikasikan per petak sebanyak 625 g. Sedangkan pupuk NPK majemuk 16:16:16 diaplikasikan dengan dosis 200 kg ha^{-1} dua minggu setelah waktu tanam. Jumlah Dosis pupuk NPK yang diaplikasikan per petak sebanyak 125 g.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi dari penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi atau sore hari. Jika suatu hari hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Penyiraman ini dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan cara menyiram tanaman menggunakan selang air. Tujuan dari penyiraman ini adalah untuk menjaga kelembapan kadar air pada tanaman edamame. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara manual dengan mencabut gulma menggunakan tangan atau koret. Pada petak TOP0 dan TOP1 setelah dilakukan penyiangan gulma yang telah dicabut itu diletakkan kembali untuk dijadikan sebagai mulsa organik.

3.4.6 Sampling Tanah

Tanah yang digunakan sampel tanah merupakan tanah yang berlokasi di lahan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Gedong Meneng, Rajabasa. Sampling tanah dilakukan dengan metode diagonal, yaitu dengan cara mengambil sampel tanah pada setiap petak percobaan dengan mengambil 5 titik secara diagonal kemudian dikompositkan menjadi satu. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan sekop tangan dan diletakkan ke dalam kotak kecil bertujuan untuk menjaga supaya agregat tanah yang diambil tidak hancur akibat tekanan. Kemudian sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah berbentuk agregat, dengan kedalaman 0 – 10 cm sebanyak $\pm 2 \text{ kg}$

3.4.7 Panen

Setelah tanaman edamame berumur 70 hari, pemanenannya dilakukan. Ciri-ciri pemanenan termasuk polong berwarna hijau segar yang tidak terlalu keras, bulat dan menggembung dan penuh dengan biji. Dari lima sampel tanaman yang telah ditentukan pada setiap petaknya, proses pemanenan hanya dilakukan sekali. Brangkasan, polong, dan biji digunakan sebagai sampel saat menimbang bobot kering tanaman.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel utama dalam penelitian kali ini adalah nilai dari kemantapan agregat pada tanah. Sedangkan variabel pendukungnya yaitu agregat tanah dan C-organik, kerapatan isi (*bulk density*), dan produksi tanaman. Variabel pengamatan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Variabel Pengamatan

No.	Parameter	Metode	Waktu Pengamatan
1.	Kemantapan Agregat (Utama)	Ayakan kering dan basah (Afandi, 2019)	90 HST
2.	Distribusi Agregat (Pendukung)	<i>Visual Assessment</i> (Afandi, 2019)	90 HST
3.	C-Organik (Pendukung)	<i>Walkey and Black</i> (1934)	0 HST, 90 HST
4.	<i>Bulk Density</i> (Pendukung)	Volumetrik	90 HST
5.	Produksi Tanaman	Kuantitatif	90 HST

Keterangan: HST= Hari setelah tanam

3.5.1 Variabel Utama

Variabel utama pada penelitian ini adalah kemantapan agregat tanah dengan menggunakan dua metode, yaitu metode ayakan kering dan ayakan basah. Sampel tanah yang akan dianalisis dikeringkan terlebih dahulu, dan kemantapan agregat ditentukan dengan memecahkan agregat tanah saat pengayakan tertinggal dalam masing-masing diameter ayakan dalam kondisi basah atau kering. Kemudian, agregat ini dianalisis (Afandi, 2019).

Prosedur kerja metode ayakan kering dalam menentukan kemantapan agregat tanah adalah sebagai berikut:

1. Disusun ayakan berturut-turut dari atas ke bawah: 8mm, 4,76 mm, 2,8 mm, 2 mm, dan 1 mm.
2. Diambil 500 gram agregat tanah yang berukuran > 1 cm dan dimasukkan di atas ayakan 8 mm.
3. Kemudian dihidupkan alat shaker selama kurang lebih 1 menit hingga tanah tergoncang.
4. Dilepaskan masing-masing ayakan dan timbang agregat yang tertinggal di dalam masing-masing ayakan.
5. Dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai rerata diameter berat (RBD).

Kemudian, Prosedur kerja metode ayakan basah dalam menentukan kemantapan agregat tanah adalah sebagai berikut:

1. Diambil agregat hasil pengayakan kering yang berukuran > 2 mm sebanyak 100 g, kemudian diletakkan di wadah plastik.
2. Disiapkan buret yang memiliki ketinggian 30 cm, kemudian diteteskan pada agregat tanah kering sampai kapasitas lapang.
3. Ditutup dengan cawan dan diletakkan di tempat yang sejuk (tidak terkena cahaya matahari) selama 12 jam supaya air di dalam tanah tersebut tersebar merata.
4. Dipindahkan masing-masing agregat dari mangkok plastik ke ayakan dengan urutan susunan ayakan 8 mm, 4,75 mm, ukuran 2,8 mm, 2 mm, 1 mm, dan yang terakhir 0,5 mm.
5. Diisi ember dengan air kira-kira setinggi susunan ayakan.
6. Dimasukkan ayakan ke dalam air dan ayak naik-turun selama 5 menit dengan sekitar 35 ayunan per menit
7. Pindahkan agregat pada masing-masing ayakan ke dalam alumunium foil dengan cara disemprot melewati corong.
8. Tanah agregat yang tertahan di masing-masing ayakan kemudian dioven selama kurang lebih 24 jam pada suhu 105°C , setelah kering dinginkan di

desikator dan timbang. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai RBD (Rerata berat diameter).

Perbedaan tahapan antara ayakan kering dan basah adalah pada ayakan basah hanya menggunakan tanah sebanyak 100 g kemudian dilakukan penetesan air dengan biuret sampai kondisi lapang dan ayakan diletakkan di dalam ember yang berisi air selama kurang lebih 5 menit. Setelah itu, dilakukan pengovenan selama 24 jam dengan suhu 105 °C dan setelah kering ditimbang. Setelah sampel tanah telah dianalisis dengan ayakan basah dan kering, berat tanah yang tertinggal pada masing- masing ayakan dihitung. Data ini kemudian dianalisis kembali untuk menghitung nilai persentase dan rerata diameter berat (RBD). Tabel berikut menunjukkan perhitungan kemantapan agregat untuk ayakan basah dan kering:

Tabel 3. Perhitungan Kemantapan Agregat dengan Pengayakan Kering dan Basah

No.	Diameter Ayakan (mm)	Rerata Diameter	Berat Agregat yang Tertinggal & Berat Agregat Setelah Dioven (g)	Persentase (%)
1	0,00-0,50	0,25	A	(A/G) x 100
2	0,50-1,00	0,75	B	(B/G) x 100
3	1,00-2,00	1,5	C	(C/G) x 100
4	2,00-2,83	2,4	D	(D/G) x 100
5	2,83-4,76	3,8	E	(E/G) x 100
6	4,76-8,00	6,4	F	(F/G) x 100

Setelah nilai RBD dari pengayakan kering dan basah diperoleh, indeks kemantapan agregat kemudian dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Indeks kemantapan agregat: } \frac{1}{RBD \text{ Kering} - RBD \text{ Basah}} \times 100\%$$

Keterangan: RBD= Rerata berat diameter

Kemudian nilainya diinterpretasikan dengan kelas kemantapan agregat sebagai berikut:

Tabel 4. Interpretasi Data Hasil Analisis Pegayakan Kering dan Basah.

Nilai	Harkat
>200	Sangat mantap sekali
80-200	Sangat mantap
61-80	Mantap
50-60	Agak mantap
40-50	Kurang mantap
<40	Tidak mantap

3.5.2 Variabel Pendukung

1. Distribusi Agregat

Pengamatan pada agregat tanah digunakan untuk mengamati distribusi agregat tanah. Sampel tanah yang akan dianalisis terlebih dahulu dikeringkan udara, kemudian agregat tanah dapat diidentifikasi melalui proses pemecahan saat ayakan kering. Pengamatan dilakukan secara visual dan dengan persentase lolos ayakan.

Tabel 5. Perkiraan Penilaian Agregat Tanah Berdasarkan Hasil Presentase Ayakan

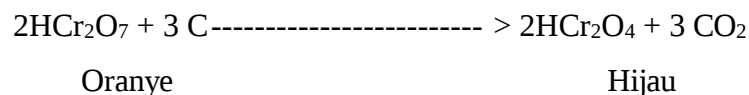
Diamter Ayakan (mm)	Presentase Hasil Ayakan (%)		
	Jelek	Sedang	Baik
8-12	57	14	0
6-8	14	14	0
4-6	14	14	7,5
2-4	7,5	8	7,5
<2	7,5	50	85



Gambar 3. Perhitungan Skor Pada Agregat Tanah (Shepherd, 2008).

2. C- Organik

Metode Walkey dan Black menambah asam sulfat pekat ke dalam campuran tanah bersama dengan larutan kalium bikromat untuk mengukur kandungan C-organik tanah ini. Dalam reaksi ini, panas dihasilkan yang mengoksidasi sebagian besar C-organik aktif, yang berasal dari bahan organik tanah yang aktif dalam tanah. Hasil reaksi ini adalah sebagai berikut:



Untuk menganalisis kandungan C-organik dilakukan dengan menimbang tanah seberat 0,5 g, dikeringkan, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian, secara perlahan, 5 ml larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N ditambahkan, sehingga terjadi pencampuran dengan tanah. Dilanjutkan dengan menambah 10 ml H_2SO_4 pekat dari gelas ukur ke ruang asam, secara cepat digoyangkan hingga campuran tercampur secara merata. Campuran dibiarkan di ruang asam selama 30 menit hingga mencapai suhu ruangan. Kemudian dicampur dengan 100 ml air destilata, ditambahkan 5 ml asam fosfat pekat, dua mililiter larutan natrium fosfat 4%, dan lima tetes indikator difenilamin. Selanjutnya, titrasi segera dilakukan dengan larutan $((\text{NH}_4)_2 \text{Fe} (\text{SO}_4)_2)$ 0,5 N. hingga warna larutan dari coklat menjadi biru

kehijauan dan titrasi berakhir saat warna larutan menjadi hijau terang. Proses blanko dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas, tetapi sampel tanah tidak digunakan. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung C-organik:

$$\% \text{ C-organik} = \frac{(B-S) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3 \times 1.14 \times 100 \times MF}{mg \text{ sampel}}$$

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

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)

Tabel 6. Kriteria C-Organik

Nilai C-Organik	Kriteria
<1	Sangat rendah
1-2	Rendah
2-3	Sedang
3-5	Tinggi
>5	Sangat Tinggi

3. Berat Isi (*Bulk Density*)

Bulk density merupakan indikator terhadap kepadatan tanah, semakin padatnya tanah akan mempengaruhi laju aliran air dan sulit ditembus oleh akar tanaman. Analisis *bulk density* tanah dilakukan dengan metode Volumetrik. Berikut ini tahapan dalam pengukuran *Bulk density*:

1. Disediakan dua buah ring sampel untuk mengambil contoh tanah, lalu diukur parameter volume ring sample: tinggi dan diameter (V).
2. Diambil kantung plastik dan timbangserta beri tanda bertanya (A). Ditimbang sebanyak yang diperlukan.
3. Diambil tanah dengan menggunakan ring sampel.

4. Dikeluarkan sampel tanah yang telah didapat dan dimasukkan tanahnya ke dalam kantung plastik, lalu ditutup dengan rapat.
5. Ditimbang tanah dan kantung plastik (B).
6. Diamambil tanah dari kantung plastic sekitar 15 g dan diukur kadar air gravimetriknya (w).

Menghitung *Bulk density* dengan rumus:

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

$$V = 3,14 \times \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times t$$

Keterangan:

Pb : Kerapatan isi (g cm⁻³)
 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:

$$Mp = \frac{(B-A)}{(1+w)}$$

4. Produksi Tanaman

Pada penelitian ini, pengamatan produksi tanaman edamame meliputi:

1. Brangkasan Tanaman Edamame

Brangkasan edamame dipilih dari 5 sampel dari tanaman edamame yang telah dipilih dalam setiap petak percobaan. Brangkasan tanaman edamame diambil dengan cara memotong dari bagian daun, tangkai, dan batang menggunakan gunting lalu dikumpulkan menjadi satu. Setelah itu dioven lalu ditimbangan berat kering brangkasanya menggunakan timbangan analitik.

2. Berat Biji

Berat biji dipilih dari 5 sampel dari tanaman edamame yang telah dipilih dalam setiap petak percobaan. Berat biji diambil dengan cara membuka polong dari tanaman edamame menggunakan tangan kemudian diambil biji yang telah dibuka dari polongnya lalu dimasukkan ke dalam oven. Setelah di oven ditimbang berat kering bijinya.

3. Berat Biji 100

Bobot 100 biji edamame ditentukan dengan cara memilih 3 sampel dari 10 sampel jagung yang telah dioven selama 24 jam. Kemudian setelah kering biji tanaman edamame diambil sebanyak 100 biji kemudian ditimbang bobotnya dengan timbangan analitik.

4. Berat Polong

Berat polong tanaman edamame diambil dari 5 sampel tanaman yang telah ditentukan disetiap petak percobaan. Polong diambil dengan cara membuka polong terlebih dahulu untuk diambil bijinya, lalu dipisahkan dan dioven terlebih dahulu setelah dioven ditimbang berat kering polongnya.

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua cara, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pada analisis data kuantitatif yaitu variabel utama kemantapan agregat dan variabel pendukung, yaitu faktor produksi tanaman serta uji korelasi antara indeks kemantapan agregat tanah dengan faktor produksi. Selanjutnya analisis data kualitatif meliputi, variabel pendukung distribusi agregat dilakukan dengan Visual Assessment, *bulk density* dan C-organik dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan terhadap kriteria yang ditentukan dan disajikan dalam bentuk tabel.

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan olah tanah minimum dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan dengan perlakuan olah tanah intensif .
2. Pemupukan dengan kombinasi pupuk kandang ayam dan NPK majemuk 16:16:16 dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dibandingkan pada perlakuan tanpa pemupukan.
3. Indeks kemantapan agregat berkolerasi positif terhadap produksi edamame yaitu pada berat kering brangksan, polong dan total tanaman edamame.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan yaitu perlunya sistem olah tanah dan pemupukan dalam budidaya tanaman edamame. Hal ini karena, sistem olah tanah dan pemupukan dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah.

- Adiaha, M.S. 2017. The Role of Organik Matter in Tropical Soil Productivity. *World Scientific News*. Vol. 86 No. 1: 1–66.
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Akbar, Y., Darusman, dan Syamaun, A. AH. 2012. Pemadatan Tanah dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Akibat Pemupukan Urea dan Tekanan Ban Traktor. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1): 94-101.
- Arafat, S., Yakop U. M, dan Aji I. M. L. 2017. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan Semai Tanaman Kemiri ((*L*) Willd). *Jurnal Universitas Mataram*: 1-8.
- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air. Edisi Kedua*. IPB Press. Bogor.
- Atmaja, T., dan Damanik, M. M. B. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Hijau, dan Kapur CaCO_3 Pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung: The Effect of Chicken Manure, Green Fertilizer and Lime (CaCO_3) on Ultisol and Their Effect on the Growth of Corn. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 5(1): 208-215.
- Baskoro, D. P. T. 2010. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos Sisa Tanaman Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Produksi Ubi Kayu. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 12 (1): 9-14.
- Beding, P.A., Palobo, F. dan Tiro, B.M. 2019. Budidaya Padi Pada Lahan Sawah Bukaak Baru Wilayah Perbatasan Kabupaten Merauke. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 44(3). 277–284.
- Blanco-Canqui, H., and Lal, R. 2008. No-tillage and Soil-profile Carbon Sequestration: An on-farm Assessment. *Soil Science Society of America Journal*. 72(3), 693–701.
- Bronick, C. J., dan Lal, R. 2005. Soil Structure and Management: A review. *Geoderma*. 124(1–2), 3–22.

- Christensen H, Becheva S, Meredith S, Ulmer K. 2012. *Crop Rotation: Benefiting Farmers. The Environment and The Economy*.
- Darma, I. P., dan Puja, I. N. 2020. Pengaruh Frekuensi Pengolahan Tanah dan Pupuk Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Hasil Jagung. *Jurnal Agrotrop: Journal of Agricultural Sciences*. 10(1), 89–97.
- Endriani, Ghulamahdi. dan M., Sulistyono. E. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Rawa Lebak Dengan Aplikasi Pupuk Hayati dan Kimia. *Jurnal. Agron. Indonesia*. 45 (3): 263-270.
- Gajri, P.R., V.K. Arora, and S.S. Prihar. 2002. *Tillage for Sustainable Cropping*. The Haworth Press. New York.
- Hakim, N. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam Dengan Teknologi Pengapuran Terpadu*. Padang. Andalas University Press. 204 hal.
- Haridjaja, O., Hidayat, Y., dan Maryamah, L. S. 2010. Pengaruh Bobot Isi Tanah terhadap Sifat Fisik Tanah dan Perkecambahan Benih Kacang Tanah dan Kedelai (Effect Of Soil Bulk Density On Soil Physical Properties and Seed Germinations of Peanut and Soybean). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(3): 147-152.
- Haynes, R. J., and Naidu, R. 1998. Influence Of Lime, Fertilizer and Manure Applications On Soil Organic Matter Content and Soil Physical Conditions: A review. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 51(2), 123–137.
- Hidayat, A., dan A. Mulyani. 2005. *Lahan Kering Untuk Pertanian*. Hlm 7-37 dalam Buku Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Pusat Penelitian Tanah dan Pengembangan dan Agroklimat. Bogor.
- Hillel, D. 2004. *Introduction to environmental soil physics*. Elsevier Academic Press. Amsterdam.
- Ibrahim, Y., Yusran, Y., dan Umar, H. 2018. Beberapa Sifat Kimia Tanah di Bawah Tegakan Nyatoh (*Palaquium obtusifolium* Burck) di Desa Sindosa Kecamatan Sindue Tobata Kabupaten Donggala. *Forest Sains*. 16 (1): 49-53.
- Indralaksmi, A. 2016. *Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pengolahan Gulma Terhadap Komunitas Nematode Pada Pertanaman Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crantz) Periode Tanaman Keempat Di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unila*. Jurusan Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.

- Jambak, M. K. F. A. 2013. *Karakteristik Fisik Tanah Pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi. Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.*
- Jambak. M.K.F.A., Baskoro. D.P.T., dan Wahjunie. E.D. 2017. Karakteristik Sifat Fisik Tanah pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi (Studi Kasus: Kebun Percobaan Cikabayan). *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1):44-50.
- Juo, A.S.R. and R.L. Fox, 1981. Phosphate Sorption Characteristics of Some Denchmark Soils of West Africa. *Soil Sci*. 124: 370-376.
- Lakitan, B. Dan N. Govar. 2013. *Kebijakan Inovasi Teknologi untuk Pengelolaan Lahan Sub-optimal Berkelanjutan*. Dipresentasikan pada Seminar Nasional Lahan Sub-optimal. Palembang. 20-21 September 2013.
- Lal, R. 2004. Soil Carbon Sequestration To Mitigate Climate Change. *Geoderma*, 123(1–2). 1–22.
- Li, X.G., Li, F.M., Zed, R., Zhan, Z.Y. and Singh, B. 2007. Soil Physical Properties and Their Relations To Organic Carbon Pool As Affected By Land Use In An Alphine Pastureland. *Geoderma*. 139,98-105.
- Lumbanraja P. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Jenis Mulsa Terhadap Kapasitas Pegang Air Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glicine max L*) Var. Willis Pada Tanah Ultisol Simalingkar. *JURIDIKI* 5(2): 58-72. Medan.
- Luthful Hakim. 2002. *Strategi Perencanaan dan Pengelolaan Lahan Kering Secara Berkelanjutan Di Kalimantan*. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasajana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marlina, N., R. I. S. Aminah, Rosmiah, dan L. R. Setel. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*. L.). *Journal of Biology & Biology Education*. 7 (2) : 136 – 141.
- Mauli, R.L. 2008. *Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Akibat Sistem Rotasi Penggunaan Lahan Tembakau Deli*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Moussadek, R., Mrabet, R., Zante, P., dan Dahan, R. 2014. *Tillage System Affects Soil Organic Carbon Storage and Quality in Central Morocco*. Applied and Environmental Soil Science. Article ID 654796.
- Mu'minah. 2009. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa Jerami Terhadap Produksi Tanaman Jagung, Kacang Tanah, dan Erosi Tanah. *Jurnal Agrisistem*. 5 (1): 40-46.

- Munthe, L. S., T. Irmansyah, dan C. Hanum, 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dengan Perbedaan Sistem Pengolahan Tanah. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1(4): 1163-1170.
- Musnamar, E. I. 2007. *Pupuk Organik Cair dan Padat: Pembuatan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mustafa, M., A. Ahmad, M. Ansar, dan M. Syafiuddin. 2012. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar. 169 hlm.
- Nurhayati dan A. Salim. 2012. *Pemanfaatan Produk Samping Pertanian Sebagai Pupuk Organik Berbahan Lokal di Kota Dumai Provinsi Riau*. Dalam Putu Wigena Ig, Nl Nurida, D Setyorini, Husnain, E Husen, E Suryani (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 29-30 Juni 2012. 551-560.
- Nurmilah, A. 2014. *Analisis Kemampuan Tanah dalam Memegang Air pada Berbagai Penggunaan Lahan (Studi Kasus: DAS Ciujung)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2). 39-46.
- Putra, M.P. 2009. *Besar Aliran Permukaan (Run-Off) Pada Berbagai Tipe Lerengan Di Bawah Tegakan Eucalyptus spp.* (Studi Kasus di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. Sektor Aek Nauli). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rachman, A. dan Abdurachman, A. 2006. *Penetapan Kemantapan Agregat Tanah*. Dalam Kurnia, U., Agus, F., Abudarachman, A., dan Dariah, A. (eds.). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hal 63-74.
- Rachman, L. M., Latifa N., dan Nurida N.L. 2015. *Efek Sistem terhadap Bahan Organik Tanah, Sifat Fisik Tanah, dan Produk Jagung pada Tanah Podsolik Merah Kuning di Kabupaten Lampung*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015.
- Rahwuni, A., Lumbanraja, J., Norvpriansyah, H., dan Utomo, M. 2020 . Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Akar Dalam Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering Gedung Meneng Pada Musim Tanam Ke-3. *Journal of Tropical Upland Resources*. 2(2), 276–286.

- Ramli, A. K. Paloloang, dan U. A. Rajamuddin. 2016. Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mulsa pada Pertanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.), Entisol, Tondo Palu. *e-Jurnal. Agrotekbis* 4(2) : 160 – 167.
- Refliaty, dan Marpaung, E. J. 2010. Kemantapan Agregat Ultisol pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng. *Jurnal Hidrolitan*. 1(2):35 - 42.
- Rinaldi, A., Dermiyati, T. Rianida, dan Afandi. 2019. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Kimia dengan Penambahan Biochar terhadap Kemantapan Agregat Tanah Ultisol di Natar dan Taman Bogo. *Jurnal. Agrotek Tropika*. 7(1):249-256.
- Roidah, I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo*. 1(1): 30–43.
- Shalsabila, D. A., Arifin, M. S., dan Yulnafatmawita. 2017. Pengaruh Indeks Kemantapan Agregat Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 19(1), 14–22.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika Jilid 1*. Penerjemah: Jayadinata. J.T. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sanjaya, J. H., Afandi, N. A., Afrianti, N. A., dan Novpriansyah, H. 2016. Pengaruh Effluent Sapi Terhadap Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Lahan Ultisol di PT. Great Giant Pineapple Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 4(1), 105–110.
- Santi, L.P., Dariah, A.I. dan Goenadi, D.H. 2008. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah Mineral Oleh Bakteri Penghasil Eksopolisakarida. *Jurnal Balai Penelitian Tanah*. Bogor. hlm 7-8.
- Sari, M. K., Pasigai, A., Wahyudi, I., 2016. *Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (Brassica Oleracea Var. Bathytis L.) Pada Oxic Dystrudepts Lembantongoa*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Palu.
- Sarief, S. 1989. *Fisika-Kimia Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Satriawan, H., Silawibawa, IP., Suwardji. 2003. *Pengaruh Cara Pengolahan Tanah terhadap Kualitas Tanah Populasi Gulma dan Hasil Jagung (Zea mays.L)*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. UNRAM. Sequestration: An on-Farm Assessment. *Soil Science Society of America Journal*. 72(3), 693–701.

- Shalsabila, F., Priyono, S. and Kusuma, Z. 2017. Pengaruh Aplikasi Biochar Kulit Kakao Terhadap Kemantapan Agregat Dan Produksi Tanaman Jagung Pada Ultisol Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4(1), pp. 473–480.
- Shepherd, G., F. Stagnari, M. Pisante, dan J. Benites. 2008. *Visual Soil Assessment Field Guide for Annual Crop*. FAO. Rome. 504 p.
- Simanjuntak, D. 2015. *Pengaruh Tepung Cangkang Telur dan Pupuk Kotoran Ayam Terhadap pH, Ketersediaan Hara P dan Ca Tanah Inceptisol dan Serapan P dan Ca pada Tanaman Jagung (Zea mays. L)*. (Doctoral dissertation). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R. Setyorini, D. dan Hartatik, W. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor
- Simatupang, P. 2005. Pengaruh Pupuk Kandang dan Penutup Tanah terhadap Erosi pada Tanah Ultisol Kebun Tambunan A DAS Wampu, Langkat. *Jurnal Ilmu Pertanian Kultura*. 40(2):89-92.
- Sinaga, R., Waluyo, N., Arief, R. W., dan Manurung, G. O. 2023. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum* L.) Pada Musim Hujan (off season) di Lahan Kering Masam, Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 23(3), 419–428.
- Sipahutar, A.H., Marbun, P., dan Fauzi. 2014. Kajian C-Organik, N dan P Humitropepts Pada Ketinggian Tempat Yang Berbeda di Kecamatan Lintong Nihuta. *Jurnal Agroekoteknologi*. 2 (4), 1332-1338.
- Six, J., Bossuyt, H., Degryze, S., dan Deneff, K. 2004. A History Of Research On The Link Between (micro) Aggregates, Soil Biota, and Soil Organic Matter Dynamics. *Soil & Tillage Research*. 79(1), 7–31.
- Suhemi., Hayati, R., dan Nusantara, R. W. 2022. Status Kesuburan Tanah Inceptisol Pada Penggunaan Lahan Kelapa Sawit di Desa Pengadang Kecamatan Sekayam Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 8 (2): 25-35.
- Suryani, A. 2007. *Perbaikan Tanah Media Tanaman Jeruk dengan Berbagai Bahan dalam bentuk kompos*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutedjo, M. M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutrisna, N dan Surdianto, Y. 2014. Kajian Formula Pupuk NPK Pada Pertanaman Kentang Lahan Dataran Tinggi di Lembang Jawa Barat. *Jurnal Hortikultura*. 24(2): 124-132.

- Syukron, H. S., Mawarni, L., dan Irmansyah, T. 2017. Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogeal* L.) Dengan Beberapa Sistem Olah Tanah Dan Asosiasi Mikroba. *Jurnal Agroekoteknologi* FP USU. Vol.5. No 1: 202-207.
- Tan K. H. 2010. *Principles of Soil Chemistry Fourth Edition*. CRC Press Taylor and Francis Group. Boca raton. London. New York.
- Tisdall, J. M., dan Oades, J. M. 1982. Organic Matter and Water-Stable Aggregates In Soils. *Journal of Soil Science*. 33(2), 141–163.
- Utomo, M. 1995. Kekerasan Tanah dan Serapan Hara Tanaman Jagung pada Olah Tanah Konservasi jangka Panjang. *Jurnal. Tanah Trop*. 1(1):1-7.
- Utomo, M. 2006. *Olah Tanah Konservasi. Hand out Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.
- Utomo, M. 2014. *Olah Tanah Konservasi untuk Budidaya Jagung Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional IX Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Gorontalo.
- Utomo, M., Sabrina, T., Sudarsono, Lumbanraja, J., Rusman, B., dan Wawan. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-dasar Pengelolaan*. Kencana Prenadamedia Group. Jakarta. Hal-432.
- Utomo, M., Sudarsono., Rusman, B., Sabrina, T., Lumbanraja, J., dan Wawan. 2015. *Ilmu Tanah Dasar-dasar Pengelolaan*. Kencana Prenada Media Grup. Bandar Lampung. Hal 596.
- Vergani, C., and Graf, F. 2015. Soil Permeability, Aggregate Stability and Root Growth: A Pot Experiment From A Soil Bioengineering Perspective. *Ecohydrology*. 9(5), 830–842.
- Wahyuningtyas, R. S. 2010. Melestarikan Lahan dengan Olah Tanah Konservasi. *Jurnal. Galam*. 4(2): 81-96.
- Wiyana. 2008. *Studi Pengaruh Penambahan Lindi dalam Pembuatan Pupuk Organik Granuler terhadap Ketercucian N, P,dan K*. MST UGM. Yogyakarta.
- Yanti, I. dan Kusuma, Y.R. 2021. Pengaruh kadar air dalam tanah terhadap kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research (IJCR)*. pp. 92–97.

Yuniati, L., Wahyudin, W., Suwardji, dan Sukartono. 2024. *Pengaruh Pemberian PGPR dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Sorgum di Lahan Kering Lombok Utara*. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.