

**PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP
STABILITAS AGREGAT DAN BIOMASSA AKAR PADA PERTANAMAN
SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DI TANAH ULTISOL GEDUNG
MENENG PERIODE TANAM KE-7**

(Skripsi)

**Oleh
Indira Machfud**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP STABILITAS AGREGAT DAN BIOMASSA AKAR PADA PERTANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DI TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG PERIODE TANAM KE-7

Oleh

INDIRA MACHFUD

Sorgum merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi sorgum di lahan kering adalah penerapan teknik olah tanah dan pemupukan yang tepat guna memperbaiki stabilitas agregat tanah dan biomassa akar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh olah tanah dan pupuk pada stabilitas agregat tanah dan biomassa akar, serta korelasi antara stabilitas agregat tanah dengan biomassa akar dan biomassa jagung. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang menggunakan dua faktor dengan 4 ulangan. Faktor pertama yaitu sistem olah tanah terdiri dari olah tanah minimum (O_1) dan olah tanah intensif (O_2). Faktor kedua yaitu aplikasi pupuk terdiri dari setengah dosis pupuk anjuran (P_1) dan *full* dosis pupuk anjuran (P_2). Data yang diperoleh dianalisis melalui uji homogenitas ragam menggunakan uji Barlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hubungan antara stabilitas agregat tanah, biomassa akar dan produksi tanaman sorgum diuji dengan uji korelasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Perlakuan olah tanah minimum tidak

berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat tanah yang lolos saringan berdiameter 4 mm dan 8 mm, biomassa akar, berat isi dan produksi tanaman sorgum (2) aplikasi setengah dosis pupuk (kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹) dan aplikasi *full* dosis pupuk (kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹) berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm setelah 50 tetes, biomassa akar kedalaman 10-15 cm dan 15-20 cm, produksi tanaman sorgum pada bagian jumlah malai dan brangkasan (3) terdapat interaksi antara olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 15-20 cm.

Kata kunci: biomassa akar, olah tanah, pupuk, stabilitas agregat tanah.

**PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP
STABILITAS AGREGAT DAN BIOMASSA AKAR PADA PERTANAMAN
SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DI TANAH ULTISOL GEDUNG
MENENG PERIODE TANAM KE-7**

Oleh

Indira Machfud

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul : **PENGARUH OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP STABILITAS AGREGAT DAN BIOMASSA AKAR PADA PERTANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DI TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG PERIODE TANAM KE-7**

Nama Mahasiswa : **Indira Machfud**

No. Pokok Mahasiswa : **1854121004**

Program Studi : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D
NIP. 195303181981031002

Astria Rahmi Setiawati, S.P., M.Si.
NIP. 199001242019032016

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Sc.
NIP. 196305081988112001

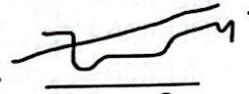
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D



Anggota Pembimbing : Astriana Rahmi Setiawati, S.P., M.Si.



**Pembahas
Bukan Pembimbing : Dr. Ir Didin Wiharso, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Lampung**



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Skripsi : 12 Oktober 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Stabilitas Agregat dan Biomassa Akar pada Pertanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) di Tanah Ultisol Gedung Meneng Periode Tanam Ke-7”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, November 2022

Penulis,



Indira Machfud
NPM 1854121004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan pada 22 Juli 2000. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak H. Nur Makhfud S.E dan Ibu Hj. Nunuk Nirwana S.E. Penulis telah menyelesaikan pendidikan SD di SDN 2 Kalianda Tahun 2012, SMP IT AR-RAIHAN Bandar Lampung pada tahun 2015, SMAN 1 Kalianda pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jurusan Agroteknologi melalui jalur Penerimaan SMMPTN BARAT (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Indonesia).

Penulis memilih Ilmu Tanah sebagai minat penelitian dari perkuliahan. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Unit Produksi Benih Sayuran (UPBS) Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Sari, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah terpilih menjadi asisten praktikum mata kuliah Praktik Pengenalan Pertanian, Biologi, Perencanaan Pertanian dan Dasar-dasar Ilmu Tanah. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) sebagai anggota bidang Pengembangan Minat dan Bakat (PMB) periode 2019/2020 dan kepala bidang Pengembangan Minat dan Bakat (PMB) periode 2021.

Kupersembahkan karya ini kepada

Kedua orang tuaku

Bapak H. Nur Makhfud S.E dan Ibu Hj. Nunuk Nirwana S.E yang senantiasa mendoakan untuk kelancaran dan keberhasilanku, memberikan seluruh cinta dan kasih sayang, perhatian, kesabaran, nasehat, dan dukungan yang tidak akan pernah terbalaskan dengan apapun.

Kakak dan Adikku

Muhammad Nirwan Wahid Muda dan Najwa Machfud yang telah memberikan doa, kasih sayang dan dukungan.

Sahabat-sahabat yang selalu menemani dalam suka maupun duka, serta memberikan bantuan, motivasi, dukungan dan perhatian selama ini.

Almamater tercinta Universitas Lampung

” Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Jangan terlalu bergantung pada siapapun didunia ini. Bahkan bayanganmu sendiripun akan meninggalkanmu disaat gelap”

-Ibnu Taimiyyah-

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wassalam* yang telah memberikan tuntunan dan petunjuk kepada kita semua sehingga kita dapat mengenal keagungan Allah *Subhanallahu wa ta;ala* dengan segala ciptaan-Nya.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Stabilitas Agregat dan Biomassa Akar pada Pertanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) di Tanah Ultisol Gedung Meneng Periode Tanam Ke-7” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,
3. Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, Ph.D selaku dosen pembimbing pertama atas kesediaannya memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan,
4. Astriana Rahmi Setiawati, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua atas kesediaannya memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan nasihat-nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan,
5. Dr. Ir. Didin Wiharso, M.Si. selaku pembahas yang telah memberikan kritik saran, dan nasihat dalam penyelesaian skripsi ini,

6. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. selaku dosen pembimbing akademik atas kesediaannya memberikan motivasi, kegiatan akademik berlangsung,
7. Keluarga tersayang Bapak H. Nur Makhfud S.E, Ibu Hj. Nunuk Nirwana S.E, abangku Muhammad Nirwan Wahid Muna, adikku Najwa Machfud beserta seluruh keluarga atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis,
8. Tim penelitian penulis Indah Kesuma Putri, Cicila Novian Puspitarini dan Anggryta Widyatama dan teman belajar penulis mba ayuk, mba jeni, mba diah yang senantiasa memberikan bantuan materi, dukungan dan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Agroteknologi 2018 sion, juanda, umar, ari, wulan, lady, uswatun, salma, titin yang telah memberi bantuan, dukungan, semangat serta saran kepada penulis,
10. Sahabat – sahabat penulis Erika Widya Puri S.P, Violita Ratna Indriani S.P, Indah Kesuma Putrie S.P yang telah memberikan motivasi serta semangat dan canda tawa selama masa perkuliahan kepada penulis,
11. Kepengurusan Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) Periode 2021 yang telah banyak memberikan motivasi dan pembelajaran yang sangat berharga yang tak terlupakan.
12. Adik-adik Agroteknologi angkatan 2019 nurul, rima, mayang, laras, miranda, balqish, suci, widia, dan arin yang memberikan semangat dan menemani hari-hari ketika sebelum ujian kompre sampai pasca kompre kepada penulis.

Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terima kasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, November 2022

Penulis

Indira Machfud

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Rumusan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Kerangka Penelitian	4
1.4 Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tanaman Sorgum.....	11
2.2 Stabilitas Agregat Tanah	12
2.3 Biomasa Akar	12
2.4 Sistem Olah Tanah.....	10
2.5 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah	14
2.6 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah	15
2.7 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Biomassa Akar Tanah	16
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Persiapan lahan.....	19
3.4.2 Penanaman	20
3.4.3 Pemupukan	20
3.4.4 Perawatan	20
3.4.5 Pemanenan	21

3.5 Variabel yang Diamati	21
3.5.1 Variabel Utama	21
3.4.2 Variabel Pendukung	23
3.4.3 Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah	25
4.1 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Biomassa Akar	29
4.2 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Berat Isi	32
4.3 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Produksi Tanaman Sorgum	33
4.4 Korelasi antara Stabilitas Agregat dengan Biomassa Akar dan C-Organik Tanah	34
4.5 Korelasi antara Stabilitas Agregat dengan Produksi Tanaman Sorgum	35
4.6 Korelasi antara Biomassa Akar dan Berat Isi dengan Produksi Tanaman Sorgum	36
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Simpulan	38
5.1 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	45
Tabel 9-90	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm dan 4 mm	28
2. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar pada pertanaman sorgum	31
3. Nilai tengah pengaruh interaksi olah tanah terhadap pemupukan pada biomassa akar kedalaman 15-20 cm	31
4. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap berat isi pada pertanaman sorgum	33
5. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap produksi tanaman sorgum	34
6. Uji Korelasi Antara Stabilitas Agregat dengan Biomassa Akar dan C-Organik Tanah	35
7. Uji Korelasi Antara Stabilitas Agregat dengan Produksi Tanaman Sorgum.	36
8. Uji Korelasi antara Biomassa Akar dan Berat Isi dengan Produksi Tanaman Sorgum	37
9. Pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamatan setelah 50 tetes.....	46
10. Uji homogenitas ragam hasil pengaruhPengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamatan setelah 50 tetes.....	46

11. Analisis ragam data pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamantan setelah 50 tetes	46
12. Pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variable stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	47
13. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	47
14. Analisis ragam data pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	47
15. Pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variable stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm pada pengamantan setelah 50 tetes	48
16. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm pada pengamantan setelah 50 tetes	48
17. Analisis ragam data pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat	48
18. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	49
19. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	49
20. Analisis ragam data pengaruh olah tanah dan pemupukan pada variabel stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm pada pengamantan setelah 100 tetes	49
21. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 0-5 cm	50

22. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh system olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 0-5 cm	50
23. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 0-5 cm.....	50
24. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 5-10 cm	51
25. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 5-10 cm .	51
26. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa kedalaman 5-10 cm	51
27. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 10-15 cm	52
28. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 10-15 cm	52
29. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 10-15 cm.....	52
30. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 15-20 cm	53
31. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh system olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 15-20 cm	53
32. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel biomassa akar kedalaman 15-20 cm	53
33. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel berat isi.....	54
34. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel berat isi	54

35. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel berat isi.....	54
36. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel brangkasan tanaman sorgum.....	55
37. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel brangkasan tanaman sorgum.....	55
38. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel brangkasan tanaman sorgum	55
39. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel bobot biji tanaman sorgum.....	56
40. Uji homogenitas ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel bobot biji tanaman sorgum	56
41. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan pada variabel bobot biji tanaman sorgum	56
42. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap C-organik pada tanaman sorgum	57
43. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm dengan biomassa kedalaman akar 0-10 cm	58
44. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm dengan biomassa kedalaman akar 0-10 cm.....	59
45. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm dengan biomassa kedalaman akar 10-20 cm	59
46. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm dengan biomassa kedalaman akar 10-20 cm.....	60

47. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan C-organik	60
48. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan C-organik.....	61
49. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan C-organik.....	61
50. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan C-organik.....	61
51. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan C-organik.....	62
52. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan C-organik.....	62
53. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan C-organik.....	63
54. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan C-organik.....	63
55. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan bobot biji.....	64
56. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan bobot biji -organik	64
57. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan bobot biji.....	65

58. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan bobot biji.....	65
59. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan bobot biji.....	66
60. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan bobot biji.....	66
61. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan bobot biji.....	67
62. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan bobot biji.....	67
63. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan brangkasan	68
64. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dengan brangkasan	68
65. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan brangkasan	69
66. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (50 tetes) dengan brangkasan	69
67. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan brangkasan	70
68. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 8 mm (100 tetes) dengan brangkasan	70

69. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan brankasan	71
70. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat lolos ayakan 4 mm (100 tetes) dengan brankasan	71
71. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 0-5 cm dengan brankasan	72
72. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 0-5 cm dengan brankasan	72
73. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 5-10 cm dengan brankasan	73
74. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 5-10 cm dengan brankasan	73
75. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 10-15 cm dengan brankasan..	74
76. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 10-15 cm dengan brankasan	74
77. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 15-20 cm dengan brankasan..	75
78. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 15-20 cm dengan brankasan	75
79. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 0-5 cm dengan bobot biji.....	76

80. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 0-5 cm dengan bobot biji.....	76
81. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 5-10 cm dengan bobot biji.....	77
82. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 5-10 cm dengan bobot biji.....	77
83. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 10-15 cm dengan bobot biji	78
84. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 10-15 cm dengan bobot biji.....	78
85. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 15-20 cm dengan bobot biji	79
86. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar kedalaman 15-20 cm dengan bobot biji.....	79
87. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap berat isi dengan brangkasan	80
88. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap berat isi dengan brangkasan.....	80
89. Uji korelasi hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap berat isi dengan bobot biji	81
90. Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap berat isi dengan bobot biji	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Pemikiran	8
2. Tata letak pot percobaan	19
3. Titik pengambilan sampel biomassa akar	23
4. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat tanah (%) setelah 50 tetes dan 100 tetes.....	28
5. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar pada pertanaman sorgum.....	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi sorgum di Indonesia masih sangat rendah, karena masih banyak masyarakat yang belum mengenal sorgum, padahal sorgum dapat menjadi alternatif pengganti beras. Masalah lainnya yaitu walaupun tanaman sorgum sudah lama dikenal oleh petani, namun masih belum diusahakan secara intensif karena dipandang sebagai tanaman kelas rendah karena tanaman ini belum populer di negara Indonesia. Menurut Direktorat Budidaya Serealia (2013) di Indonesia, produktivitas masih rendah karena menggunakan varietas lokal, pemupukan belum optimal, dan pengairan yang minimal. Namun di tingkat petani produktivitas sorgum masih jauh dibawah potensi hasil penelitian, yaitu antara $0,37 - 1,80 \text{ mg ha}^{-1}$ (Sirappa, 2003).

Penyebab rendahnya produksi sorgum diakibatkan oleh beberapa kegiatan budidaya yang perlu diperhatikan diantaranya pengolahan tanah dan pemupukan. Tindakan olah tanah akan menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah lebih baik dibanding tanpa olah tanah. Pengembangan sorgum tidak terlepas dari pengolahan tanah karena pengolahan tanah merupakan paket teknologi dalam kegiatan budidaya sorgum. Pengolahan tanah pada dasarnya adalah usaha memanipulasi tanah secara mekanik agar tercipta suatu keadaan yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pada pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bagi bibit tanaman, daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma (Munthe dkk, 2013).

Tanah yang diolah secara terus-menerus dapat menurunkan kemantapan agregat. Penurunan kemantapan agregat sangat sering terjadi pada sistem pertanian tanaman semusim, karena tanah diolah tiap musim tanam menyebabkan agregat tanah mudah hancur akibat pukulan air hujan dikarenakan kemantapan agregat yang rendah (Ibrahim dkk, 2018). Selain itu pengolahan tanah yang terlalu sering dapat menyebabkan tanah menjadi memadat, yang mengakibatkan kekerasan tanah meningkat. Pemadatan tanah merupakan penyusunan partikel partikel padatan di dalam tanah akibat adanya daya tekan terhadap permukaan tanah sehingga ruang pori tanah menjadi lebih sempit (Haridjaja dkk., 2010).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan olah tanah konservasi. olah tanah konservasi (OTK) merupakan cara penyiapan lahan dengan menisakan sisa tanaman di atas permukaan tanah sebagai mulsa. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengurangi erosi dan penguapan air dari permukaan tanah. Olah tanah konservasi sebagai suatu cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lahan menjadi lebih siap ditanami, agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum tanpa meninggalkan aspek konservasi tanah dan air (Rachman dkk, 2004). Olah tanah konservasi dicirikan oleh penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa, berkurangnya pembongkaran atau pembalikan tanah, dan terkadang disertai penggunaan herbisida untuk menekan pertumbuhan gulma atau tanaman pengganggu lainnya (Arsyad, 2004).

Selain sistem olah tanah dan pemupukan juga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman. Pemupukan merupakan pemberian bahan-bahan pada tanaman atau ke dalam tanah untuk mencukupi ketersediaan unsur hara dalam tanah yang tidak cukup terkandung di dalamnya, penggunaan pupuk secara seimbang akan meningkatkan produksi tanaman. Peningkatan produksi juga meningkatkan jumlah sisa – sisa tanaman (daun, batang, akar) yang tertinggal atau yang dapat dikembalikan ke dalam tanah (Roidah, 2013).

Penelitian ini merupakan penelitian musim ke tujuh, dimana sebelumnya sudah dilakukan penelitian lima kali penelitian mengenai stabilitas agregat dan dua kali penelitian tentang biomassa akar. Hasil penelitian (Fauzan, 2018) menunjukkan bahwa perlakuan olah tanah minimum meningkatkan stabilitas agregat diameter 6 mm pada pengamatan sebelum persiapan lahan dan setelah panen, agregat tanah diameter 3 mm pada pengamatan setelah panen, namun tidak meningkat pada agregat tanah diameter 3 mm pada pengamatan sebelum persiapan lahan. Kemudian hasil penelitian selanjutnya yaitu (Rahwuni, 2019) yang menunjukkan bahwa perlakuan olah tanah minimum dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah yang lolos saringan berdiameter 4 mm dan 8 mm pada kedalaman 0-10 cm tetapi tidak pada kedalaman 10-20 cm, tetapi perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap stabilitas agregat. Selanjutnya hasil penelitian (Rahmalia, 2020) agregat tanah lolos ayakan 8 mm (50 tetes) dan 4 mm (100 tetes) berkorelasi positif dengan kadar air tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, sedangkan pada pengamatan setelah panen agregat tanah lolos ayakan 8 mm dan 4 mm berkorelasi positif dengan kadar air tanah baik setelah 50 tetes maupun 100 tetes.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat dan biomassa akar pada pertanaman sorgum musim tanam ke tujuh dengan musim musim sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah olah tanah berpengaruh terhadap stabilitas agregat, biomasa akar dan berat isi ?
2. Apakah pemupukan berpengaruh terhadap stabilitas agregat, biomasa akar dan berat isi ?
3. Apakah terdapat interaksi antara olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat, biomasa tanah dan berat isi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan dan mempelajari pengaruh olah tanah terhadap stabilitas agregat, biomasa akar, berat isi pada musim tanam ke tujuh.
2. Menetapkan dan mempelajari pengaruh pemupukan terhadap stabilitas agregat, biomasa akar, berat isi pada musim tanam ke tujuh.
3. Menetapkan dan mempelajari interaksi antara olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat, biomasa akar, dan berat isi pada musim tanam ke tujuh.

1.4 Kerangka Pemikiran

Produksi sorgum di Indonesia masih sangat rendah, hal ini disebabkan oleh beberapa kegiatan budidaya yang perlu diperhatikan diantaranya pengolahan tanah dan pemupukan. Tindakan olah tanah akan menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah lebih baik dibanding tanpa olah tanah (Munthe dkk, 2013).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik yang diaplikasikan langsung terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman agar menghasilkan produksi yang berkualitas, oleh karena

itu perlunya upaya untuk menciptakan keadaan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, tujuan pokok pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, dan mengurangi populasi gulma (Supit, 2006).

Olah tanah minimum (OTM) adalah cara pengolahan tanah yang dilakukan pengolahan seperlunya (ringan) saja. Apabila pertumbuhan gulma tidak begitu banyak, pengendaliannya dilakukan secara manual (dibesik) saja, tetapi jika kurang berhasil pengendaliannya dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida layak lingkungan (Utomo, 2015). Hasil penelitian Nurida dan Kurnia (2009) menunjukkan bahwa pengurangan intensitas pengolahan tanah sangat berpengaruh terhadap ukuran. Tanah yang tidak diolah selama dua musim tanam dapat mempertahankan kualitas agregat yang berukuran besar apabila tetap diaplikasikan bahan organik segar. Sementara itu, pengolahan tanah minimum dapat mempertahankan kualitas agregasi tanah atau dengan kata lain agregat tanah akan semakin mantap. Kemantapan agregat tanah pada pengolahan tanah konservasi lebih baik dibandingkan dengan pengolahan tanah intensif. Hal ini dikarenakan pada lahan konservasi dilakukan pengolahan dengan metode *minimum tillage* yaitu mengolah tanah hanya seperlunya saja sehingga kerusakan struktur tanah menjadi semakin kecil, kepadatan tanah yang rendah, dan aktivitas mikroba tanah tidak terganggu sehingga proses perekatan agregat oleh mikroba tanah tidak terganggu (Jambak, 2017).

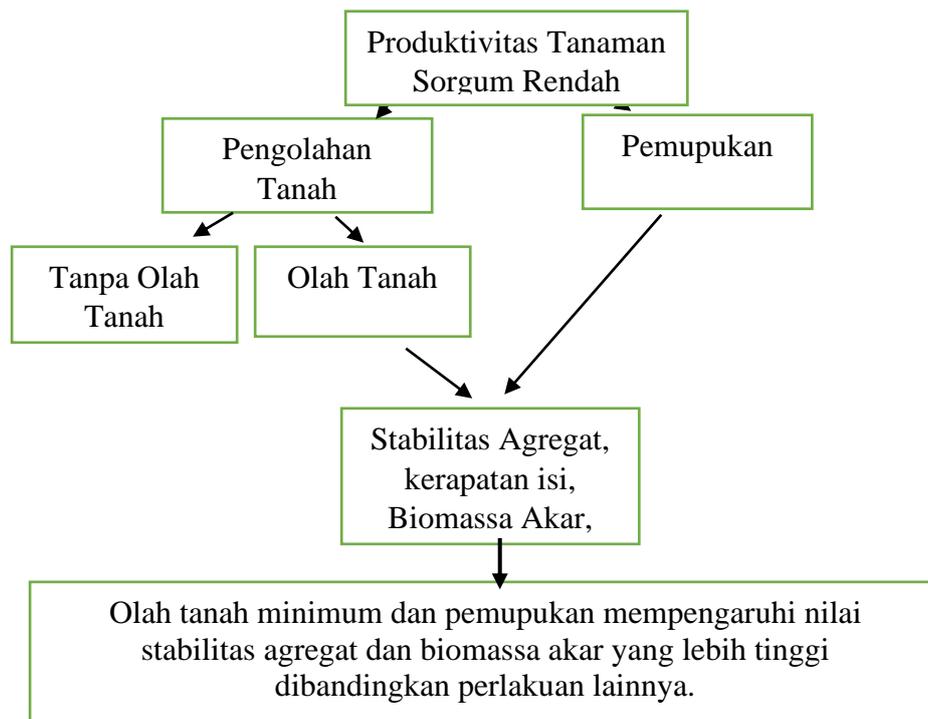
Faktor yang mempengaruhi agregat tanah salah satunya yaitu vegetasi yang ada di permukaan tanah. Dengan adanya vegetasi agregat tanah akan terlindungi dari air hujan yang langsung mengenai tanah dan langsung mengurangi energi kinetik melalui daun, dan batang. Adanya vegetasi pada lahan akan menambah bahan organik. Hal ini akan membantu pembentukan agregat tanah dan membuat agregat-agregat yang lebih stabil (Refliaty dan Marpaung, 2010).

Hasil penelitian Fauzan (2018) menunjukkan bahwa perlakuan olah tanah minimum meningkatkan agregat tanah diameter 6 mm pada pengamatan sebelum persiapan lahan dan panen, agregat tanah diameter 3 mm pada pengamatan setelah panen, namun tidak meningkat pada agregat diameter 3 mm pada pengamatan sebelum persiapan lahan. Kemudian, hasil penelitian Rahwuni (2019) menunjukkan bahwa Perlakuan olah tanah minimum dapat meningkatkan agregat tanah yang lolos saringan berdiameter 4 mm dan 8 mm pada kedalaman 0-10 cm tetapi tidak pada kedalaman 10-20 cm, akan tetapi pemupukan tidak berpengaruh terhadap ketahanan agregat tanah.

Salah satu pentingnya dilakukan pengolahan tanah adalah untuk memperbesar porositas tanah. Selain pengolahan tanah, adapun cara lain yang dilakukan untuk memperbesar porositas tanah yaitu dengan penambahan bahan organik dan pengolahan tanah secara minimum. Hal ini dikarenakan tanah pertanian dengan pengolahan tanah yang intensif cenderung memiliki ruang pori yang rendah, apabila terjadi penanaman secara terus-menerus (Nita dkk, 2015). Menurut Utomo (2015), OTM atau TOT dalam jangka panjang secara umum dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini disebabkan kandungan bahan organik pada TOT dan OTM cukup tinggi sehingga meningkatkan kesuburan tanah pada akhirnya meningkatkan produktivitas tanah.

Pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk kandang dapat memperbaiki kualitas tanah seperti meningkatkan kadar C-organik dan aktivitas biota tanah sehingga porositas dapat meningkat dan berat isi tanah akan menurun, terutama pada lapisan permukaan tanah (Surya dkk, 2017). Adanya kandungan bahan organik dalam tanah memberikan kondisi yang baik untuk perkembangan akar-akar di dalam tanah karena bahan organik yang dicampurkan ke tanah mampu memperbaiki porositas tanah. Selain itu juga, akar membantu pembentukan agregat tanah baru. Menurut Rinaldi, dkk. (2019), penggunaan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik menyebabkan tanah mampu membentuk agregat yang lebih baik sehingga memantapkan agregat tanah serta aerasi, permeabilitas dan infiltrasi lebih baik. Tanah yang banyak

mengandung bahan organik mempunyai humus yang tebal sehingga akan mempunyai sifat fisik yang baik yaitu mempunyai kemampuan menahan air sampai beberapa kali berat keringnya dan juga memiliki porositas yang tinggi (Janu, 2021).



Gambar 1. Alur Pemikiran Pertumbuhan Sorgum Terhadap Olah Tanah dan Pemupukan

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Olah tanah minimum dan pemupukan mempengaruhi nilai stabilitas agregat dan biomassa akar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.
2. Olah tanah minimum dan pemupukan mempengaruhi nilai berat isi yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat dan biomassa akar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sorgum

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan kelompok tanaman serealia dan termasuk dalam famili Poaceae. Tanaman ini masih jarang dibudidayakan oleh petani karena masih terbatasnya informasi tentang pemanfaatan maupun teknik budidaya dari tanaman tersebut. Menurut Direktorat Budidaya Serealia (2013). Negara penghasil sorgum utama adalah India, Cina, Nigeria, dan Amerika Serikat, sedangkan Indonesia termasuk negara yang masih tertinggal, baik dalam penelitian, produksi, pengembangan, penggunaan, maupun ekspor sorgum. Pertanaman sorgum kompetitif dengan tanaman palawija lain yaitu jagung, kedelai dan tebu. Rata-rata produktivitas sorgum tertinggi dicapai di Amerika Serikat, yaitu 3,60 Mg ha⁻¹, bahkan secara individu dapat mencapai 7 Mg ha⁻¹. Di Indonesia, produktivitas masih rendah karena menggunakan varietas lokal, pemupukan belum optimal, dan pengairan yang minimal. Namun di tingkat petani produktivitas sorgum masih jauh dibawah potensi hasil penelitian, yaitu antara 0,37 – 1,80 Mg ha⁻¹ (Sirappa, 2003).

Sorgum merupakan tanaman pangan yang adaptif dan sesuai dikembangkan di wilayah tropis. Sebagai tanaman golongan C4, sorgum efisien dalam menghasilkan produk fotosintesis yang tinggi. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman sorgum berkisar antara 21-35°C dengan kisaran suhu tanah minimum 15-18°C. Secara agronomis, sorgum mempunyai kelebihan, di antaranya toleran kekeringan, kadar garam tinggi, dan daya adaptasi yang luas, umur panen tanaman sorgum adalah 3-4 bulan, kebutuhan air per musim 4.000 m³, lebih rendah dibandingkan dengan jagung dan tebu yang membutuhkan air masing-masing

8.000 m³ dan 36.000 m³. Toleransi sorgum terhadap kekeringan dipengaruhi oleh sistem perakaran tanaman, karakteristik daun, dan pengaturan osmotik. Sorgum memiliki akar yang lebat, ekstensif, dan bercabang sehingga apabila terjadi kekeringan, perakaran cepat menyerap air dan tersedia bagi tanaman, ditandai oleh peningkatan nilai potensial air tanaman. Selain itu, akar sorgum mampu tumbuh lebih dalam sampai kedalaman 120-180 cm apabila terjadi cekaman kekeringan (Subagio dan Aqil, 2014).

2.2 Stabilitas Agregat Tanah

Stabilitas agregat merupakan indikator kestabilan atau ketahanan suatu tanah terhadap pengaruh dari luar. Indikator dari kualitas suatu agregat tanah dapat dilakukan dengan menentukan MWD (*Mean Weight Diameter*) yaitu diameter rata-rata dari agregat tanah yang tertimbang dan ISA (Indeks Stabilitas Agregat) (Simanjuntak, 2013).

Kemantapan agregat sangat penting bagi tanah pertanian dan perkebunan. Agregat yang stabil akan menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan tanaman, agregat dapat menciptakan lingkungan fisik yang baik untuk perkembangan akar tanaman melalui pengaruhnya terhadap porositas, aerasi dan daya menahan air (Santi dkk, 2008). Pada tanah yang agregatnya kurang stabil bila terkena gangguan maka agregat tanah tersebut akan mudah hancur. Butir-butir halus hasil hancuran akan menghambat pori-pori tanah sehingga bobot isi tanah meningkat, aerasi buruk dan permeabilitas menjadi lambat. Kemantapan agregat juga sangat menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi (Pujawan dkk, 2016). Kemampuan agregat untuk bertahan dari gaya perusak dari luar (stabilitas) dapat ditentukan secara kuantitatif melalui *Aggregate Stability Index* (ASI). Indeks ini merupakan penilaian secara kuantitatif terhadap kemantapan agregat (Santi dkk, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemantapan agregat antara lain pengolahan tanah, aktivitas mikroorganisme tanah, dan penutupan tajuk tanaman pada permukaan tanah yang dapat menghindari erosi akibat curah hujan tinggi (Pujawan dkk, 2016). Agregat tanah terbentuk karena proses flokulasi dan fragmentasi. Flokulasi terjadi jika partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi, kemudian bergabung membentuk agregat. Sedangkan fragmentasi terjadi jika tanah dalam keadaan masif, kemudian terpecah-pecah membentuk agregat yang lebih kecil. Santi, dkk (2008) mengatakan bahwa makin stabil suatu agregat tanah, makin rendah kepekaannya terhadap erosi (erodibilitas tanah) (Santi dkk, 2018).

2.3 Biomasa Akar

Biomassa adalah total berat atau volume organisme dalam suatu area atau volume tertentu. Biomassa juga didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas. Sedangkan Biomassa atas permukaan adalah semua material hidup di atas permukaan. Termasuk bagian dari kantong karbon ini adalah batang, tunggul, cabang, kulit kayu, biji dan daun dari vegetasi baik dari strata pohon maupun dari strata tumbuhan bawah di lantai hutan. Pada biomassa bawah permukaan adalah semua biomassa dari akar tumbuhan yang hidup. Pengertian akar ini berlaku hingga ukuran diameter tertentu yang ditetapkan. Hal ini dilakukan sebab akar tumbuhan dengan diameter yang lebih kecil dari ketentuan cenderung sulit untuk dibedakan dengan bahan organik tanah dan serasah (Sutaryo, 2009).

Biomassa dapat dibedakan ke dalam dua kategori, yaitu biomassa di atas tanah (batang, cabang, ranting, daun, bunga, dan buah) dan biomassa di dalam tanah (akar). Besarnya biomassa ditentukan oleh diameter, tinggi tanaman, berat jenis kayu, dan kesuburan tanah (Siregar dan Heriyanto, 2010).

2.4 Sistem Olah Tanah

Tanah merupakan salah satu komponen dari alam yang dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai aktivitas guna menunjang dan memenuhi kebutuhan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Tanah sebagai sumberdaya keperluan pertanian dapat bersifat sebagai sumberdaya yang pulih dan sebagai sumberdaya yang dapat habis. Pada usaha pertanian, tanah memiliki fungsi utama yaitu sebagai sumber penggunaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, tempat tumbuh berpegangnya akar, dan tempat penyimpan air yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup tanaman (Prasetyo dkk., 2014).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik yang diaplikasikan langsung terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman agar menghasilkan produksi yang berkualitas, oleh karena itu perlunya upaya untuk menciptakan keadaan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, tujuan pokok pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, dan mengurangi populasi gulma (Supit, 2006).

Menurut Nita dkk., (2015), pengolahan tanah merupakan proses untuk memberikan kondisi tempat tumbuh yang optimal untuk bibit tanaman yang akan ditanam. Kondisi tempat tumbuh yang optimal yang dimaksud yaitu kelembaban dan aerasi tanah baik, tanah mampu ditembus oleh akar untuk mendapatkan air, pertumbuhan patogen tanah dapat ditekan, dan lainnya. Sistem pengolahan tanah terdiri dari olah tanah intensif (OTI) dan olah tanah konservasi (OTK). olah tanah intensif merupakan sistem olah tanah yang dilakukan sebanyak dua kali untuk menggemburkan tanah agar akar tanaman dapat tumbuh dengan baik serta permukaan tanah yang bersih tanpa ada gulma atau rerumputan yang menutupi permukaan tanah (Harahap dkk., 2018). olah tanah konservasi (OTK) yaitu cara menyiapkan lahan dengan menyisakan sisa tanaman di atas permukaan tanah sebagai mulsa dengan tujuan untuk mengurangi erosi dan penguapan air dari permukaan tanah (Rachman dkk., 2004).

2.5 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah

Agregat merupakan kumpulan pasir, debu, dan liat serta partikel organik seperti sel mikroba sendiri yang menggumpal karena adanya gum, polisakarida dan metabolit lainnya yang disekresi oleh mikroba. Agregat yang dibentuk berdasarkan batuan induk penyusunnya, iklim serta aktivitas biologis yang berlangsung dilingkungan tersebut. Penyaluran atau distribusi materi pasir, debu dan liat merupakan tekstur tanah, sedangkan tekstur tanah itu sendiri menunjukkan sifat agregat (Liska dkk, 2021).

Suprayogo, dkk., (2005) menyatakan bahwa kerusakan struktur tanah diawali dengan penurunan kestabilan agregat tanah, yang disebabkan oleh air hujan dan kekuatan limpasan permukaan. Penurunan kestabilan agregat akan berakibat terhadap penurunan kandungan bahan organik tanah, aktivitas perakaran tanaman dan mikroorganisme tanah. Penurunan ketiga agen pengikat agregat tanah tersebut selain menyebabkan agregat tanah relatif mudah pecah dan menyebabkan terbentuknya kerak di permukaan tanah yang mempunyai sifat padat dan keras bila kering.

Pengolahan tanah bertujuan untuk menyiapkan serta menciptakan media tanam agar pertumbuhan tanaman baik dan dapat berproduksi secara optimum. Akan tetapi, pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif contohnya hancurnya agregat tanah (Supit, 2006). Menurut Ibrahim dkk (2018), penurunan kemantapan agregat sangat sering terjadi pada sistem pertanian tanaman semusim, karena tanah diolah tiap musim tanam menyebabkan agregat tanah mudah hancur akibat pukulan air hujan dikarenakan kemantapan agregat yang rendah.

Hasil penelitian Utomo, dkk., (2015), menyatakan bahwa pemberian bahan organik mengakibatkan kemantapan agregat lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian bahan organik, sehingga pemberian bahan organik selama kurang lebih 10 tahun dapat meningkatkan kemantapan agregat. Selain itu, hasil penelitian

Jambak, dkk., (2017), menyatakan bahwa kemantapan agregat tanah pada pengolahan tanah konservasi lebih baik dibandingkan dengan pengolahan tanah intensif. Hal ini dikarenakan pada lahan konservasi dilakukan pengolahan dengan metode *minimum tillage* yaitu mengolah tanah hanya seperlunya saja sehingga kerusakan struktur tanah menjadi semakin kecil, kepadatan tanah yang rendah, dan aktivitas mikroba tanah tidak terganggu sehingga proses perekatan agregat oleh mikroba tanah tidak terganggu.

2.6 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan Terhadap Berat Isi

Salah satu pentingnya dilakukan pengolahan tanah adalah untuk memperbesar porositas tanah. Selain pengolahan tanah, adapun cara lain yang dilakukan untuk memperbesar porositas tanah yaitu dengan penambahan bahan organik dan pengolahan tanah secara minimum. Hal ini dikarenakan tanah pertanian dengan pengolahan tanah yang intensif cenderung memiliki ruang pori yang rendah, apabila terjadi penanaman secara terus-menerus (Nita dkk, 2015).

Pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk kandang dapat memperbaiki kualitas tanah seperti meningkatkan kadar C-organik dan aktivitas biota tanah sehingga porositas dapat meningkat dan berat isi tanah akan menurun, terutama pada lapisan permukaan tanah (Surya dkk, 2017). Hasil penelitian Harrys, dkk., (2014) menyatakan pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah serta pemupukan dapat meningkatkan porositas tanah serta meningkatkan kemantapan agregat tanah melalui mekanisme pengikatan partikel tanah oleh bahan organik sehingga dapat menurunkan nilai berat isi tanah, penurunan nilai berat isi tanah juga diakibatkan adanya penambahan bahan organik ke dalam tanah sehingga massa padatan tanah menjadi lebih ringan, akibatnya nilai berat isi tanah menjadi semakin rendah, sebaliknya meningkatkan kemantapan serta konduktivitas hidrolis dari tanah. Sesuai dengan pendapat Atmojo (2006) bahwa penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah.

2.7 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Biomassa Akar

Biomassa akar lebih baik pada lahan yang sudah diolah dibandingkan dengan tanpa olah tanah karena tanah yang sudah di olah atau biasa disebut dengan metode *minimum tillage* karena tanah yang sebelumnya dipakai oleh tanaman lain maka diolah agar mikroorganisme berguna untuk keberlangsungan pada tanaman yang akan ditanam (Sutaryo, 2009).

Hasil penelitian Dinu,dkk. (2021) menunjukkan bobot kering akar pada perlakuan pemupukan nitrogen 200 kg N ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan nitrogen. Hal ini terjadi karena pemupukan nitrogen mengakibatkan pemakaian nitrogen oleh tanaman dan organisme tanah lebih banyak. Pada perlakuan sistem olah tanah, nilai bobot kering akar tertinggi pada perlakuan tanpa olah tanah dibandingkan dengan olah tanah lainnya. Hal tersebut diduga karena tanaman mendapatkan nitrogen lebih banyak pada perlakuan tanpa olah tanah. Menurut Wahyunie (2012), kelebihan yang dihasilkan oleh sistem pengolahan tanah konservasi adalah meningkatkan kandungan bahan organik, meningkatkan ketersediaan air dalam tanah, memperbaiki kegemburan dan porositas tanah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Utomo (2015), pada olah tanah konservasi, serasah dan residu tanaman pada musim sebelumnya dimanfaatkan sebagai mulsa di lahan menyebabkan nitrogen di tanah menjadi tidak mudah hilang karena proses dekomposisi bahan organik lebih lambat.

III. BAHAN & METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Juni 2021 – Oktober 2021 di Laboratorium Lapang Terpadu yang terletak pada titik koordinat 5°22'10,902" Lintang Selatan dan 105°14'36,988" Bujur Timur serta analisis tanah akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Februari – April 2022.

Penelitian ini merupakan penelitian musim ke tujuh dan merupakan penelitian olah tanah berkelanjutan, dimana sebelumnya sudah dilakukan penelitian lima kali penelitian mengenai stabilitas agregat dan tiga kali penelitian tentang biomassa akar: (1) pada musim pertama lahan ditanami jagung pada bulan Januari sampai dengan Mei 2016 (Dewi, 2017). (2) musim tanam kedua lahan ditanami kacang hijau yaitu pada bulan Maret sampai dengan juli 2017 (Fauzan, 2018). (3) musim tanam ketiga lahan ditanami jagung yaitu pada bulan Januari sampai dengan Mei 2018 (Rahwuni, 2019). (4) pada musim ke empat lahan ditanami kacang hijau yaitu pada bulan September sampai Desember 2019 (Rizka, 2020). (5) musim tanam ke lima lahan ditanami jagung pada bulan Desember- Maret 2020 (Jeni, 2020). (6) musim tanam ke enam lahan ditanami kacang hijau yaitu pada bulan Oktober sampai Desember 2020 (Diah, 2021). Pada musim ke tujuh ini lahan ditanami sorgum.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu cangkul, sabit, selang air, gunting, meteran, mesin pemotong rumput, sekop kecil, ayakan (2mm, 4mm, dan 8 mm), seperangkat buret, amplop, kertas label, plastik, oven, bor tanah, timbangan digital, tali, meteran, spidol, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu benih sorgum varietas Numbu, pupuk kandang ayam, TSP, KCl, insektisida, kapur barus, sampel agregat tanah, sampel biomassa akar, sampel kerapatan isi dan aquades.

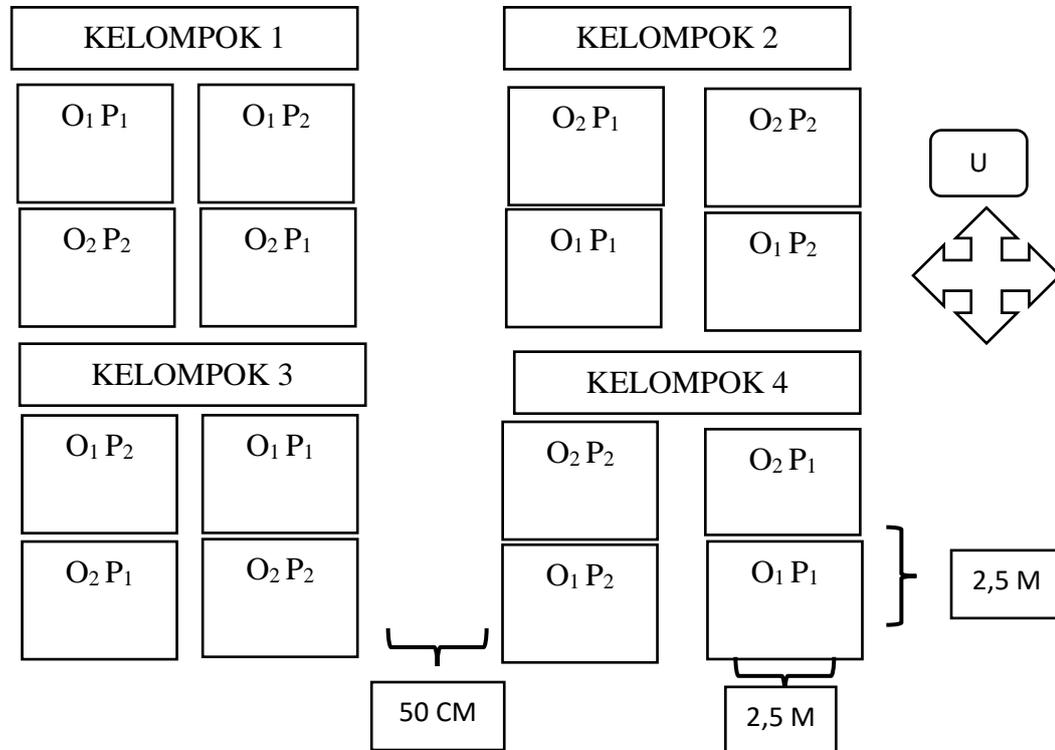
3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Rancangan ini biasanya digunakan pada lingkungan heterogen, sehingga dibutuhkan pengelompokan unit-unit percobaan untuk membuat lingkungan sehomogen mungkin. Tujuan utama dari pengelompokan adalah untuk membuat keragaman satuan-satuan percobaan. Pada penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Masing-masing petak lahan berukuran 2,5 m x 2,5 m diberikan perlakuan yang berbeda. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari 2 faktor yaitu olah tanah (O) dan pemupukan (P). Olah tanah terdiri dari olah tanah minimum (O₁) dan olah tanah intensif (O₂). Sedangkan pemupukan terdiri dari setengah dosis anjuran pupuk (P₁) dan dengan pupuk dosis anjuran penuh (P₂).

Dengan demikian percobaan ini terdiri dari empat kombinasi perlakuan yaitu:

1. O₁P₁= Olah Tanah Minimum + setengah dosis anjuran (kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹)
2. O₁P₂= Olah Tanah Minimum + dosis anjuran penuh (kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹)
3. O₂P₁= Olah Tanah Intensif + setengah dosis anjuran (kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹)

4. O₂P₂= Olah Tanah Intensif+ dosis anjuran penuh (kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹).



Gambar 2. Tata letak petak percobaan O₁ = Olah tanah minimum; O₂ = Olah Tanah Intensif; P₁ = Setengah Dosis Pupuk Anjuran; P₂ = Full Dosis Pupuk Anjuran; Kelompok 1 = Ulangan 1; Kelompok 2 = Ulangan 2; Kelompok 3 = Ulangan 3; Kelompok 4 = Ulangan 4.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan terlebih dahulu dari sisa-sisa tanaman maupun gulma yang tumbuh pada area yang ingin ditanam dengan cara dibabat. Lahan yang digunakan berukuran 8 m x 3 m dibuat menjadi 16 plot atau 16 petak dengan ukuran 2,5 m x 2,5 m dengan jarak antar plot yaitu 50 cm. Pengolahan tanah yang dilakukan yaitu berupa pengolahan tanah minimum dan pengolahan tanah intensif.

Pada petak percobaan dengan perlakuan olah tanah minimum, tanah diolah seperlunya dengan menggunakan cangkul dengan cara dibesik tipis yaitu pada bagian yang akan ditanami. Kemudian gulma dalam petak tersebut dikendalikan secara fisik dengan cara pemangkasan atau pembabatan menggunakan mesin pemotong rumput yang selanjutnya digunakan sebagai mulsa organik. Sedangkan pada petak percobaan dengan perlakuan 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.

3.4.2 Penanaman dan Penyulaman

Setelah dilakukan persiapan lahan selanjutnya lahan ditugal menggunakan kayu dengan jarak tanam 60 cm x 15 cm (jarak tanam di dalam barisan 15 cm dan jarak tanam antar barisan 60 cm). Setiap lubang tanam diisi benih yaitu 3 sampai 5 benih lalu ditutup dengan tanah sampai benih tidak terlihat dipermukaan tanah. Di dalam satu plot perlakuan terdapat 85 lubang tanam dengan jumlah benih sebanyak 425 benih, sehingga pada keseluruhan luas lahan terdapat 1.360 lubang tanam dengan jumlah benih jagung sebanyak 6.800 benih. Setelah satu minggu tanam dilakukan penjarangan dan penyulaman.

3.4.3 Pemupukan

Pada penelitian ini pemupukan dilakukan dengan cara di larik pada bagian atas tanaman. Pupuk yang digunakan yaitu kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, dan KCl 150 kg ha⁻¹ untuk dosis penuh dan kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹ untuk dosis anjuran. Pupuk Urea diaplikasikan dua kali sehingga pada pemupukan pertama 50 % dan pemupukan 50 %. Pemupukan kedua diaplikasikan saat sorgum sudah memasuki fase generatif (berbunga) sekitar berumur 45 hari.

3.4.4 Perawatan

Pada perawatan yang dilakukan yaitu dengan menyiram dua kali dalam satu hari pada waktu pagi dan sore hari apabila terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Penyiraman dilakukan secara rutin bertujuan agar kelembaban tanah tetap terjaga sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. Selain itu dilakukan penyiangan gulma pada area sekitar tanaman sorgum penyiangan gulma dilakukan apabila gulma yang tumbuh sudah dianggap mengganggu pertumbuhan tanaman sorgum dengan cara pengendalian gulma secara manual dengan mengguntingnya. Penyiangan gulma pada petak percobaan dengan perlakuan olah tanah minimum dilakukan dengan cara menggunting gulma secara manual dan kemudian gulma tersebut dibiarkan di permukaan tanah. Sedangkan penyiangan gulma pada petak percobaan olah tanah maksimum dilakukan dengan membalik gulma dan membuang gulma diluar petak percobaan agar petak percobaan menjadi bersih. Selanjutnya dilakukan pencegahan terhadap serangan hama semut dengan menggunakan kapur barus dan pada hama burung dengan cara menyungkupkan malai sorgum dengan menggunakan plastik.

3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada suatu usia tanaman sudah mencapai masak fisiologis sekitar 110 hari setelah tanam yang ditandai dengan malai kompak, berbentuk elips, panjang 22-23 cm, biji berwarna cream, dan mudah rontok. Pemanenan sorgum dilakukan dengan pengambilan malai pada tanaman tersebut.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Variabel Utama

1. Stabilitas Agregat

Pengambilan sampel tanah yang diambil berupa sampel tanah utuh ($\pm 1-2$ kg) menggunakan sekop kecil kemudian sampel tanah dimasukkan ke amplop coklat yang telah diberi label. Pengamatan terhadap stabilitas agregat tanah dilakukan dengan *water-drop method* (WDM) (McCalla, 1944). Prosedur analisis stabilitas

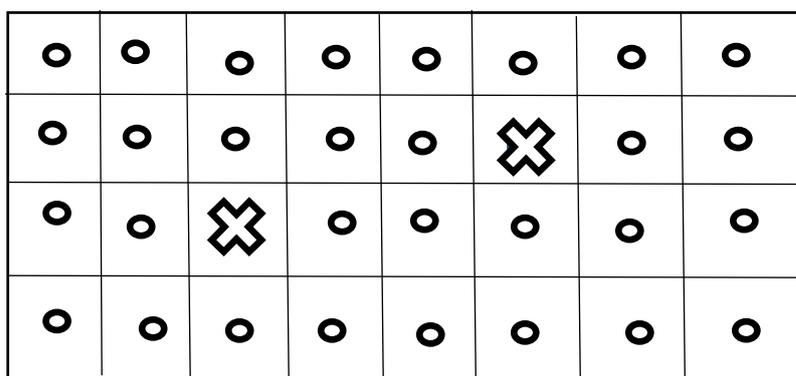
agregat tanah yang dilakukan yaitu pertama sampel tanah yang telah dikering udarakan diletakkan di atas saringan bertingkat 8 mm, 4 mm dan 2 mm yang telah disusun. Kemudian tanah dihancurkan dengan alu, agregat yang tertampung di saringan 4 mm adalah agregat lolos saringan 8 mm sehingga rata-rata agregat tanah = $(4+8)/2 = 6$ mm. Sedangkan agregat yang tertampung di saringan 2 mm adalah agregat lolos saringan 4 mm sehingga rata-rata agregat tanah = $(2+4)/2 = 3$ mm. Setelah itu mengisi buret yang telah dipasang pada kaki penyangga hingga batas atas. Lalu mengatur ujung bawah buret setinggi 20 cm dari permukaan sampel dalam cawan petridis. Tahap selanjutnya membuka buret secara perlahan sampai air menetes dengan interval waktu antar tetesan 2-3 detik. Setelah itu letakkan agregat kering udara yang berdiameter 3 mm dan 6 mm diatas kertas saring dan ditetesi dengan air dari buret setinggi 20 cm.

Selanjutnya buka buret dan biarkan air menetes dengan kecepatan yang sama hingga 50 tetes. Lalu pisahkan agregat yang masih berukuran besar dengan agregat yang sudah hancur. Timbang sisa agregat atau agregat yang telah hancur kemudian dioven. Kemudian agregat yang masih berukuran besar ditetesi kembali sebanyak 50 tetes dan dilakukan cara yang sama dengan langkah sebelumnya. Setelah itu berat agregat yang tidak hancur setelah 50 tetes dijumlahkan dengan berat agregat yang tidak hancur setelah 50 tetes selanjutnya untuk memperoleh berat total 100 tetes. Tahap terakhir yaitu menghitung persentase agregat yang tidak hancur setelah 50 tetes dan setelah 100 tetes dengan cara berat agregat tanah yang tidak hancur dibagi dengan berat agregat tanah awal dikali 100 persen

2. Biomassa Akar

Pengambilan sampel biomassa akar ini dilakukan dengan prinsip yaitu menghindari kerusakan yang terjadi pada lahan percobaan setelah dilakukan pengambilan sampel akar, sehingga tanah yang berlubang setelah dilakukan pengeboran akan di isi dengan tanah yang berasal dari luar petak percobaan. Prosedur penetapan biomassa akar ini menggunakan bor Belgie berbentuk tabung dengan diameter 6,5 cm dan tinggi tabung 25 cm. Pengeboran dilakukan sampai kedalaman 20 cm searah jarum jam. Setiap plot percobaan dilakukan pengeboran

sebanyak dua ulangan pada sisi atas lahan, sisi bawah lahan, sisi kanan lahan, sisi kiri lahan, dan di tengah lahan. Pengeboran dilakukan di antara baris tanaman (jarak antar baris). Tanah beserta akar yang terbawa dalam bor ditiris/dipotong dengan pisau untuk dipisahkan berdasarkan lapisan (kedalaman) 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm dan 10-20 cm. Setelah itu, akar dibersihkan dari tanah kemudian dimasukkan ke dalam amplop coklat yang telah diberi label. Analisis biomassa akar dengan cara mengoven akar yang telah bersih dari kotoran tanah selama 24 jam pada suhu 60-70°C. Setelah itu, berat keringnya ditimbang.



Gambar 3. Titik pengambilan sampel per plot percobaan ● = populasi tanaman, X = titik pengambilan sampel biomassa akar.

3. Kerapatan isi (*bulk density*)

Pengambilan sampel kerapatan isi dengan menggunakan metode ring sampel dalam satu plot pengambilan sampel dilakukan 2 titik dengan kedalaman 10 cm pada masing-masing titik. Setelah sampel diambil lalu selanjutnya disiapkan tanah di dalam ring sampel setelah itu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 102-105 °C selama 24 jam. Jika tanah dalam keadaan jenuh, lebih baik dilakukan pengovenan selama 48 jam. Kemudian dimatikan oven dan tunggu sekitar 30 menit sampai tabung dingin, tunggu sampai dingin dan ditimbang. Setelah itu dikeluarkan tanah dari tabung, lalu cuci tabung sampai bersih, dikeringkan dan ditimbang. Lalu diukur tinggi tabung diameternya dan volumenya.

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel Pendukung dalam penelitian ini yaitu produksi tanaman sorgum dan C-organik tanah (%) dengan menggunakan metode *Walkey and Black*.

3.6 Analisis Data

Data yang dianalisis meliputi data utama, yaitu : stabilitas agregat tanah, biomassa akar, dan berat isi. Sedangkan data pendukungnya yaitu : C-organik tanah, dan produksi tanaman sorgum. Analisis data melalui uji homogenitas ragam menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi akan dilakukan analisis ragam. Hasil rata-rata nilai tengah dari data yang diperoleh diuji dengan uji BNT taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara stabilitas agregat tanah dengan biomassa akar, berat isi, C-organik tanah, dan produksi tanaman sorgum dilakukan uji korelasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan olah tanah minimum dan olah tanah intensif tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat tanah, biomassa akar, dan berat isi tanah.
2. Perlakuan dengan pemupukan meningkatkan stabilitas agregat tanah yang lolos saringan berdiameter 8 mm setelah 50 tetes dan pada biomassa akar pemupukan berpengaruh nyata pada kedalaman akar 10-15 cm dan 15-20 cm sedangkan pada kedalaman 0-5 cm dan 5-10 cm tidak berpengaruh nyata pada kedalaman tersebut dan tidak berpengaruh nyata pada berat isi tanah.
3. Terdapat interaksi pada variabel pengamatan biomassa akar dengan kedalaman 15-20 cm. Sedangkan pada variabel stabilitas agregat dan berat isi tidak terdapat interaksi.

5.2 Saran

Penulis menyarankan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai stabilitas agregat tanah dan biomassa akar untuk mengetahui pengaruh olah tanah dan pemupukan dalam jangka panjang atau berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. R. 2004. Pengaruh Olah Tanah Konservasi dan Pola Tanam terhadap Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil Jagung. *Jurnal Agronomi*, 8(2):111-116.
- Andriani, A., dan Isnaini, M. 2013. Morfologi dan fase pertumbuhan sorgum. *Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta. IAARD Press. 48 Hlm.
- Atmojo, S. W. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Sebelas Maret University Press. Surakarta. 8 Hlm.
- Balitkabi. 2013. Inovasi Teknologi Dan Pengembangan Produk. *J. Monograf Balitkabi*, 1(13):1–250.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2013. *Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum*. Jakarta. 161 hlm.
- Dinu, P. A., Utomo, M., Afandi, A., dan Banuwa, I. S. 2021. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap laju infiltrasi tanah pada tanaman jagung (*zea mays* l.) di lahan Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1):75-84.
- Fauzan, M.A. 2018. *Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Mulsa Terhadap Biomass Akar dan Stabilitas Agregat Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (Viga radiata L.) Di Gedong Meneng Percobaan Jangka Panjang*. [Skripsi] Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 61 Hlm.
- Hadianto, W., Ariska, N., dan Husen, M. 2019. Sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotek Lestari*, 5(1):39-47.
- 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.

- Harrys, M., Utomo, W. H., dan Prijono, S. 2017. Implementasi pemeliharaan lahan pada tanaman ubikayu: pengaruh pengelolaan lahan terhadap hasil tanaman dan erosi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1):79-84.
- Harahap, F. S., Rauf, A., Susanti, R., Afriani, A., dan Fuad, C. 2018. Pengujian Pengolahan Tanah Konservasi dengan Pemberian Mikoriza serta Varietas Kacang Tanah terhadap Sifat Kimia Tanah. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* 1(1):75-81
- Harahap, F. S., Oesman, R., Fadhillah, W., dan Nasution, A. P. 2021. Penentuan Bulk Density Ultisol di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhanbatu. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2):56-59.
- Helmi. 2009. Perubahan beberapa sifat fisika regosol dan hasil kacang tanah akibat pemberian bahan organik dan pupuk fosfat. *Jurnal Sanis Riset*. 1(18):1-9.
- 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. *ForestSains*, 16(1):49-53.
- 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.
- Janu, Y. F., dan Mutiara, C. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Di Kelurahan Lape Kecamatan Aesesa. *AGRICA*, 14(1), 67-82.
- Liska, M.S ., Afandi, A., dan Banuwa, I. S. 2021. Efektivitas Pemberian Bahan Pembena Tanah Terhadap Distribusi Agregat Di Lahan Kering Masam Pada Pertanaman Kedelai. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(2):251-259.
- McCalla, T.M. 1944. Water-drop method of determining stability of soil structure. *Soil Sci*. Vol 58 (2):117-121.
- Munthe, L. S., Irmansyah, T. I. T., & Hanum, C. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Dengan Perbedaan Sistem Pengolahan Tanah. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 1(4):1163-1169.
- Nita, C. E., Siswanto, B., dan Utomo, W. H. 2015. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan organik (blotong dan abu ketel) terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman tebu pada ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(1):119-127.
- Nurida, N. L. dan U. Kurnia. 2009. Perubahan Agregat Tanah pada Ultisol Akibat Pengolahan Tanah dan Pemberian Bahan Organik. *Jurnal Tanah dan iklim*. 30:37-46.

- 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 Agrotek Tropika*, 3(3):393–401.
- Prasetyo, A., Utomo, W. H., dan Listyorini, E. 2014. Hubungan sifat fisik tanah, perakaran dan hasil ubi kayu tahun kedua pada Alfisol Jatikerto akibat pemberian pupuk organik dan anorganik (NPK). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1): 27-37.
- Pujawan, M., Afandi, A., Novpriansyah, H., dan Manik, K. E. 2016. kemantapan agregat tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(1):111-115.
- Rachman, A., Dariah, A., dan Husen, E. 2004. *Olah tanah konservasi Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering*. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. 183 hlm
- Raharja, A. dan Endah. S. 2018, Pengaruh Pengolahan Tanah dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hail Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Jurnal Ilmiah Agroust* 2(2):1-10.
- Rahmalia, R. 2020. *Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Terhadap Stabilitas Agregat dan Kepadatan Tanah pada Pertanaman Kacang Hijau (Vigna Radiata L.) Musim Tanam Ke Empat* [Skripsi] Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 73 Hlm
- Rahwuni, A. 2019. *Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Dan Biomassa Akar Dalam Tanah Pada Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Musim Tanam Ke 3*. [Skripsi] Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 77 Hlm.
- Rahwuni, A., Lumbanraja, J., Novpriansyah, H., & Utomo, M. 2020. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah dan Biomassa 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.
- 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. *J. Agrotek Tropika*. 7(1):249-256.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1):30-43.

- Santi, L. P., Dariah, A., dan Gonadi, D. H. 2018. Peningkatan kemantapan agregat tanah mineral oleh bakteri penghasil eksopolisakarida. *Menara Perkebunan*, 76(2):93–103.
- Siregar, C. A., dan Heriyanto, N. M. 2010. Akumulasi biomassa karbon pada skenario hutan sekunder di Maribaya, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 7(3):215-226.
- Sirappa, M.P. 2003. Aspek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan, Dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(4): 133-140.
- Supit, J. M. 2006. Aspek Pengolahan Tanah dalam Konsevasi Tanah dan Air. *Soil Environment*, 4(1):13-24.
- Simanjuntak, B. H. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Stabilitas Agregat Tanah pada Sistem Pertanian Organik. *Agric*, 25(1): 51-57.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D., Rasti Saraswati , R., Setyorini, D., Hartatik, W. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Organic Fertilizer and Biofertilizer*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 7 hlm.
- Sutaryo, D. 2009. *Penghitungan Biomassa Sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon*. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor. 13 Hlm.
- Stio, A. 2021. Kajian Karakteristik Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Beberapa Vegetasi Di Kecamatan Namanteran Kabupaten Karo. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.
- Subagio, H., dan Aqil, M. 2014. Perakitan dan pengembangan varietas unggul sorgum untuk pangan, pakan, dan bioenergi. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(1):39-48.
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidhi, P., Widodo., Rusiana, F., Aini, Z.Z., Khasanah, N. dan Kusuma, Z. 2005. Degradasi sifat fisik tanah sebagai akibat alih guna lahan hutan menjadi sistem kopi monokultur. Kajian Makroporositas Tanah. *Agrivita*. 26(1):60-68
- Suratmin, D., Wakano, dan Badwi, D. 2017. Penggunaan pupuk kompos dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau,. *Jurnal Biology Science and Education* 6(2):148-158.
- Surya, J. A., Nuraini, Y., dan Widiyanto, W. 2017. Kajian Porositas Tanah pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(1):463-471.

- Suwardji, S., Utomo, W. H., dan Sukartono, S. 2012. Kemantapan agregat setelah aplikasi biochar di tanah lempung berpasir pada pertanaman jagung di Lahan Kering Kabupaten Lombok Utara. *Buana Sains*, 12(1): 61-68.
- Triyono, K. 2007. Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Mulsa terhadap Konservasi Sumber Daya Tanah. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 6(1):11–21.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.
- Utomo, M. 2015. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengolahan Pertanian Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 43-48 hlm.
- Utomo, B.S., Nuraini, Y., dan Widiyanto. 2015. Kajian Kemantapan Agregat Tanah pada pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(1):111-117.
- Wahyunie, E. D., Baskoro, D. P. T., dan Sofyan, M. 2012. Kemampuan retensi air dan ketahanan penetrasi tanah pada sistem olah tanah intensif dan olah tanah konservasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 14(2):73-78.
- Waluyaningsih, S. R. 2008. *Studi analisis kualitas tanah pada beberapa penggunaan lahan dan hubungannya dengan tingkat erosi di sub DAS Keduang Kecamatan Jatisrono Wonogiri*. Tesis. Universitas Sebelas Maret. 37 Hlm.
- Yulnafatmawita, Adrinal dan A. F. Daulay. 2008. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Ultisol Limau Manis. *Jurnal Solum*, 5(1):7-13.
- Yusran, Y., dan Zulkaidhah, Z. 2019. Kondisi Fisik Tanah di Bawah Tegakan Pinus (*Pinus Merkusii* Jungh. Et De Vriese) dan Padang Rumput Desa Watutau Kecamatan Lore Peore Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. *Forest Sains*, 16(2), 60-68.