

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

EFFECT OF TILLAGE AND FERTILIZERS ON STABILITY OF SOIL AGGREGATE AND ROOT BIOMASS IN SOIL UNDER SORGHUM PLANTATIONS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) IN UPLAND OF GEDUNG MENENG AT THE 7RD PLANTING SEASON

Indira Machfud¹, Jamalam Lumbanraja^{1*}, Astriana Rahmi Setiawati², dan Didin Wiharso²

¹Jurusan Agroteknologi, ²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*Email : jamalam.lumbanraja@fp.unila.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 25 Mar. 2022, Direvisi: 16 Apr. 2023, Disetujui: 5 Jul. 2023

ABSTRACT

Sorghum is a versatile crop that can be used as a source of food, animal feed and industrial raw materials. One of the efforts to increase sorghum production in dry land is the application of appropriate tillage and fertilization techniques to improve the stability of soil aggregates and root biomass. This study aims to determine the effect of tillage and fertilizer on soil aggregate stability and root biomass, as well as the correlation between soil aggregate stability and root biomass and corn biomass. This study was designed using a Randomized Block Design (RAK) which used two factors with 4 replications. The first factor is the tillage system consisting of minimum tillage (O1) and intensive tillage (O2). The second factor is fertilizer application consisting of half the recommended fertilizer dose (P1) and the full recommended fertilizer dose (P2). The data obtained were analyzed by means of the homogeneity test of variance using the Bartlett test and the additivity of the data was tested by the Tukey test. The data were analyzed by analysis of variance and continued with the 5% BNT test. The relationship between soil aggregate stability, root biomass and sorghum production was tested by correlation test. The results of this study indicate that: (1) Tillage treatment minimum had no significant effect on the stability of soil aggregates that passed sieves with 4 mm and 8 mm diameter; root biomass, bulk weight and production of sorghum (2) application of half dose of fertilizer (chicken manure 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹) and application of full dose of fertilizer (chicken manure 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹) significantly on the stability of the aggregate passing 8 mm sieve after 50 drops, root biomass 10-15 cm deep and 15-20 cm deep, sorghum production in the number of panicles and stover (3) there is an interaction between tillage and fertilization on root biomass at a depth of 15- 20 cm.

Keywords : Fertilizer, root biomass, soil aggregate stability, tillage

ABSTRAK

Sorgum merupakan tanaman serbaguna 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 (O₁) dan olah tanah intensif (O₂). Faktor kedua yaitu aplikasi pupuk terdiri dari setengah dosis pupuk anjuran (P₁) dan *full* dosis pupuk anjuran (P₂). 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 : Agregat tanah, biomassa akar, olah tanah, pupuk, stabilitas

1. PENDAHULUAN

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 ton/ha (Sirappa, 2003).

Penyebab rendahnya produksi sorgum diakibatkan oleh beberapa kegiatan budidaya yang perlu diperhatikan diantaranya pengolahan tanah dan pemupukan. 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2018). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan olah tanah konservasi. Olah tanah konservasi (OTK) merupakan cara penyiapan lahan dengan menyisakan sisa tanaman di atas permukaan tanah sebagai mulsa. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengurangi erosi dan penguapan air dari permukaan tanah (Rachman *et al.*, 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).

Berdasarkan uraian diatas 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.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan 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. Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu cangkul, sabit, selang air, gunting, meteran, mesin pemotong rumput, cored, sekop kecil, ayakan (2mm, 4mm, dan 8 mm), ring sampel, amplop, kertas label, plastik, oven, bor tanah, timbangan digital, tali, plastik, meteran, spidol, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu benih sorgum varietas Numbu, pupuk kandang ayam, TSP, KCl, Urea, insektisida, kapur barus, sampel agregat tanah, biomassa akar, aquades, label, amplop dan tissue.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 satuan

percobaan. Masing-masing perak 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 (O_1) dan olah tanah intensif (O_2). Sedangkan pemupukan terdiri dari tanpa pupuk (P_1) dan dengan pupuk (P_2).

2.1 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 udarkan 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 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

2.2 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 lima 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.

2.3 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.

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.

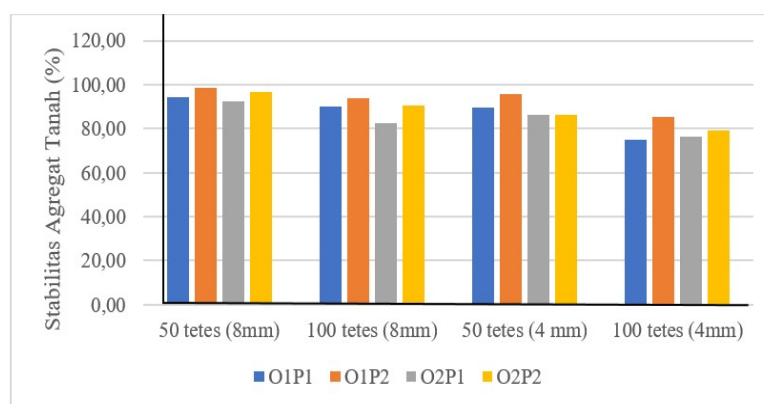
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah

Tabel 1 menunjukkan bahwa olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat tanah pada tanah lolos ayakan 8 mm dan 4 mm baik

setelah 50 tetes maupun setelah 100 tetes. Akan tetapi, perlakuan pada pemupukan menunjukkan berpengaruh nyata pada agregat lolos ayakan 8 mm setelah 50 tetes. Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa stabilitas agregat tanah pada dengan perlakuan olah tanah minimum+dosis pupuk anjuran penuh (O1P2) lebih tinggi dibandingkan pada olah tanah intensif + dosis pupuk anjuran penuh (O2P2), olah tanah Minimum+setengah dosis (O1P1) dan olah tanah Intensif + setengah dosis anjuran (O2P1).

Hasil analisis ragam pada pengambilan sampel menunjukkan bahwa olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat tanah pada tanah



Gambar 1. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap stabilitas agregat tanah (%) setelah 50 tetes dan 100 tetes. O1P1= Olah Tanah Minimum + setengah dosis anjuran; O1P2= Olah Tanah Minimum + dosis anjuran penuh; O2P1= Olah Tanah Intensif + setengah dosis anjuran; O2P2 = Olah Tanah Intensif+ dosis anjuran penuh.

Tabel 1. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Stabilitas Agregat Tanah Lolos Ayakan 8 mm dan 4 mm

Tanah Lolos Ayakan	Perlakuan	Stabilitas Agregat Tanah (%)	
		50 Tetes	100 Tetes
8 mm	O1 (Olah Tanah Minimum)	96,49	91,97
	O2 (Olah Tanah Intensif)	94,69	86,60
	Uji F	tn	tn
	P1 (Setengah Dosis Pupuk)	93,37 b	86,36
	P2 (Full Dosis Pupuk)	97,81 a	92,21
	Uji F	*	tn
	BNT 5 %	4,23	-
4 mm	O1 (Olah Tanah Minimum)	92,71	80,13
	O2 (Olah Tanah Intensif)	86,27	11,70
	Uji F	tn	tn
	P1 (Setengah Dosis Pupuk)	92,71	75,62
	P2 (Full Dosis Pupuk)	90,88	82,22
	Uji F	tn	tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 %; * = berbeda nyata pada taraf 5 %; dan nilai yang diikuti pada huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %; O1 = olah tanah minimum; O2 = olah tanah intensif; P1 = kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹; P2 = kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹

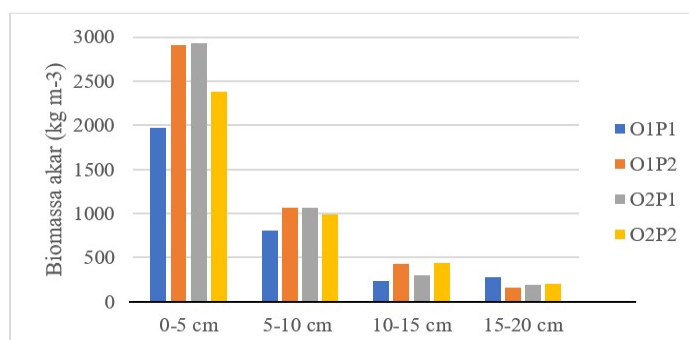
lolos ayakan 8 mm dan 4 mm baik setelah 50 tetes maupun setelah 100 tetes. Hal tersebut dikarenakan pengaruh pengolahan tanah terhadap kemandapan agregat bersifat langsung dan tidak langsung. Pengaruh tidak langsung terjadi melalui perubahan kadar bahan organik tanah baik jumlah maupun posisinya (Nurida & Kurnia, 2009). Akan tetapi, perlakuan pada pemupukan menunjukkan pengaruh yang lebih baik pada agregat lolos ayakan 8 mm setelah 50 tetes. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Utomo, *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik mengakibatkan kemandapan agregat lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian bahan organik.

3.2 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Biomassa Akar Tanah

Tabel 2 menunjukkan pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar pada semua kedalaman. Perlakuan pemupukan berpengaruh

nyata terhadap biomassa akar pada kedalaman 10-15 cm dan 15-20 cm dibandingkan dengan biomassa akar pada kedalaman 0-5 cm dan 5-10 cm. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan O1 (olah tanah minimum) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (setengah dosis pupuk) tetapi, berbeda nyata dengan perlakuan P2 (*full* dosis pupuk). Sedangkan perlakuan O2 (olah tanah intensif) berbeda nyata dengan perlakuan P1 (setengah dosis pupuk) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (*full* dosis pupuk). Data nilai tengah interaksi perlakuan olah tanah dan pemupukan dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini sesuai dengan pendapat Andriani & Isnaini (2013). Sistem perakaran sorgum terdiri atas akar-akar seminal (akar-akar primer) pada dasar buku pertama pangkal batang, akar skunder dan akar tunjang yang terdiri atas akar koronal (akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas) dan akar udara (akar yang tumbuh di permukaan tanah).

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada kedalaman 0-5 cm, 5-10 cm dan 10-15 cm biomassa akar pada



Gambar 2. Pengaruh olah tanah dan pemupukan terhadap biomassa akar pada pertanaman sorgum. O1P1= Olah Tanah Minimum + setengah dosis anjuran; O1P2= Olah Tanah Minimum+dosis anjuran penuh; O2P1= Olah Tanah Intensif + setengah dosis anjuran; O2P2= Olah Tanah Intensif + dosis anjuran penuh.

Tabel 2. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Biomassa Akar pada Pertanaman Sorgum

Perlakuan	Biomassa akar (kg m ⁻³)		
	0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm
O1 (Olah Tanah Minimum)	2438,13	935,63	327,25
O2 (Olah Tanah Intensif)	2658,75	1028,75	370,88
Uji F	tn	tn	tn
P1 (Setengah Dosis Pupuk)	2450,00	938,13	266,00 b
P2 (<i>Full</i> Dosis Pupuk)	2646,88	1026,25	432,13 a
Uji F	tn	tn	*
BNT 5 %	-	-	165,67

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 %; * = berbeda nyata pada taraf 5 %; dan nilai yang diikuti pada huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %; O1 = olah tanah minimum; O2 = olah tanah intensif; P1= kotoran ayam 500 kg ha⁻¹, Urea 175 kg ha⁻¹, TSP 40 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹; P2=kotoran ayam 1000 kg ha⁻¹, Urea 350 kg ha⁻¹, TSP 80 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹.

Tabel 3. Nilai Tengah Pengaruh Interaksi Olah Tanah terhadap Pemupukan pada Biomassa Akar Kedalaman 15-20 cm

Perlakuan O/P	Biomassa Akar 15-20 cm	
	P1	P2
O1	280,00 a A	162 b A
O2	189,75 a B	197,25 a A
BNT 5%	54,97	

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf kapital pada kolom vertikal dan huruf kecil pada kolom horizontal yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT5 α 5%); O1 = olah tanah minimum; O2 = olah tanah intensif; P1 = setengah dosis pupuk; P2 = full dosis pupuk.

Tabel 4. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Berat Isi pada Pertanaman Sorgum

Perlakuan	Berat Isi (g/cm ³)	Kriteria
O1 (Olah Tanah Minimum)	1,16	Padat
O2 (Olah Tanah Intensif)	1,18	Padat
Uji F	tn	-
P1 (Setengah Dosis Pupuk)	1,16	Padat
P2 (Full Dosis Pupuk)	1,18	Padat
Uji F	tn	-

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

perlakuan olah tanah minimum + setengah dosis anjuran lebih rendah dibandingkan dengan olah tanah intensif + dosis anjuran penuh. Hal ini diduga pada olah tanah intensif dapat memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman, yaitu struktur tanah menjadi remah dan dapat mengendalikan pertumbuhan gulma sehingga diperoleh hasil yang tinggi tetapi hal ini dapat menyebabkan tanah lebih terbuka dan mudah tererosi, sehingga meningkatkan degradasi lingkungan dan menurunkan produktivitas tanah (Oktaviansyah *et al.*, 2015).

3.3 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Bobot Isi

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah tinggi rendahnya kerapatan isi. Kerapatan isi tanah merupakan sifat tanah yang sering ditetapkan, kerapatan isi sangat berhubungan erat dengan kepadatan tanah, makin padat suatu tanah semakin tinggi kerapatan isi berarti semakin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Stio, 2021). Hasil analisis ragam pada menunjukkan bahwa nilai bobot isi tidak berpengaruh nyata pada perlakuan olah tanah dan pemupukan. Nilai kerapatan isi yang dihasilkan dari masing - masing perlakuan memiliki nilai yang

berbeda namun masih dalam kriteria yang sama yaitu padat. Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan pada perlakuan olah tanah minimum dan setengah dosis pupuk memiliki nilai kerapatan isi terendah (1,16 g/cm³). Rendahnya nilai kerapatan isi menunjukkan bahwa semakin poros yang memungkinkan semakin mudah sirkulasi air dan udara di dalam tanah. Hal tersebut disebabkan tingginya bahan organik yang telah mengalami dekomposisi, sesuai dengan pernyataan Harahap, *et al.* (2021), bahwa bahan organik dapat menyebabkan porositas tinggi karena sifatnya ringan sehingga dapat memperkecil nilai kerapatan isi.

3.4 Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Tanaman Sorgum

Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada brangkasan tanaman sorgum. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan dosis anjuran penuh yang berbeda nyata dengan perlakuan setengah dosis pupuk yaitu sebesar 10379,18 kg. Hal ini diduga karena tanaman membutuhkan nutrisi lebih banyak untuk pertumbuhan tanaman, sehingga penyerapan unsur hara pada dosis penuh lebih baik dibandingkan dengan setengah dosis. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Raharja *et al.* (2018) bahwa dalam melangsungkan metabolisme

Tabel 5. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Tanaman Sorgum

Perlakuan	Produksi Tanaman	
	Bobot Biji (kg/ha)	Brangkasan (kg/ha)
O1 (Olah Tanah Minimum)	3874,30	11514,10
O2 (Olah Tanah Intensif)	4199,00	12737,08
Uji F	tn	tn
P1 (Setengah Dosis Pupuk)	3777,97	10379,18 b
P2 (Full Dosis Pupuk)	4295,33	13872,00 a
Uji F	tn	*
BNT 5 %	-	3247,77

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 %; * = berbeda nyata pada taraf 5 %; dan nilai yang diikuti pada huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %; O1 = olah tanah minimum; O2 = olah tanah intensif; P1=setengah dosis pupuk; P2=full dosis pupuk.

Tabel 6. Uji Korelasi antara Stabilitas Agregat dengan Biomassa Akar Tanah dan C-Organik Tanah

No	Uji Korelasi	Persamaan	R
1.	Stabilitas Agregat Tanah 8 mm VS Biomassa Akar (0-10 cm)	$y = 0,0033x + 86,617$	0,2202 *
2.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm VS Biomassa Akar (10-20 cm)	$y = 0,0094x + 81,58$	0,0088 tn
3.	Stabilitas Agregat Tanah 8 (50 tetes) mm VS C-Organik	$y = -2,7725x + 99,906$	0,0261 tn
4.	Stabilitas Agregat Tanah 8 (100 tetes) mm VS C-Organik	$y = -1,234x + 91,206$	0,0014 tn
5.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (50 tetes) VS C-Organik	$y = -12,184x + 97,895$	0,0334 tn
6.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (100 tetes) VS C-Organik	$y = -19,639x + 110,04$	0,0501 tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 7. Uji Korelasi antara Stabilitas Agregat dengan Produksi Tanaman Sorgum

No	Uji Korelasi	Persamaan	R
1.	Stabilitas Agregat Tanah 8 mm (50 tetes) VS Brangkasan	$y = 0,0007x + 86,533$	0,2901 tn
2.	Stabilitas Agregat Tanah 8 mm (100 tetes) VS Brangkasan	$y = 0,001x + 76,949$	0,1436 tn
3.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (50 tetes) VS Brangkasan	$y = -0,0009x + 100,31$	0,0506 tn
4.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (100 tetes) VS Brangkasan	$y = 0,0021x + 53,512$	0,1516 tn
5.	Stabilitas Agregat Tanah 8 mm (50 tetes) VS Bobot Biji	$y = 0,0017x + 88,816$	0,1852 tn
6.	Stabilitas Agregat Tanah 8 mm (100 tetes) VS Bobot Biji	$y = 0,0025x + 79,029$	0,1133 tn
7.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (50 tetes) VS Bobot Biji	$y = -0,0035x + 103,54$	0,0973 tn
8.	Stabilitas Agregat Tanah 4 mm (100 tetes) VS Bobot Biji	$y = 0,008x + 46,743$	0,2776 tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 8. Uji Korelasi antara Biomassa Akar dan Berat Isi dengan Produksi Tanaman Sorgum

No	Uji Korelasi	Persamaan	R
1.	Biomassa Akar (0-5 cm) VS Brangkasan	$y = 0,0913x + 1440,8$	0,1402 tn
2.	Biomassa Akar (5-10 cm) VS Brangkasan	$y = 0,061x + 242,23$	0,1209 tn
3.	Biomassa Akar (10-15cm) VS Brangkasan	$y = 0,0157x + 159$	0,0725 tn
4.	Biomassa Akar (15-20 cm) VS Brangkasan	$y = -0,0078x + 302,34$	0,1188 tn
5.	Biomassa Akar (0-5 cm) VS Bobot Biji	$y = -0,0072x + 2577,4$	0,0001 tn
6.	Biomassa Akar (5-10 cm) VS Bobot Biji	$y = 0,1566x + 350,17$	0,1007 tn
7.	Biomassa Akar (10-15cm) VS Bobot Biji	$y = 0,0898x - 13,433$	0,301 tn
8.	Biomassa Akar (15-20 cm) VS Bobot Biji	$y = 0,0002x + 206,59$	7E-06 tn
9.	Berat Isi VS Brangkasan	$y = 2E-06x + 1,1475$	0,0158 tn
10.	Berat Isi VS Bobot Biji	$y = -5E-06x + 1,1869$	0,0182 tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

tanaman membutuhkan nutrisi yang diperoleh dari pemupukan yang membantu proses pertumbuhan dan pembelahan sel. Pendapat lain oleh Suratmin *et al.* (2017) bahwa pertumbuhan tanaman dapat ditunjukkan melalui bobot kering brangkasan akibat bertambahnya protoplasma karena bertambahnya ukuran sel.

3.5 Korelasi Antara Stabilitas Agregat dengan Biomassa Akar Tanah dan C-Organik Tanah

Hasil uji korelasi stabilitas agregat tanah, biomassa akar, dan c-organik (Tabel 6) menunjukkan bahwa stabilitas agregat tanah berkorelasi positif dengan biomassa akar dan berbeda nyata pada kedalaman 0-10 cm untuk agregat lolos saringan berdiameter 8 mm Tetapi tidak berbeda nyata pada kedalaman 10-20 cm yang lolos saringan berdiameter 4 mm. Sedangkan stabilitas agregat tanah lolos saringan 8 mm dan 4 mm berkorelasi negatif dengan C-organik.

3.6 Korelasi Antara Stabilitas Agregat dengan Produksi Tanaman Sorgum

Hasil uji korelasi stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm setelah pengamatan 50 tetes dan 100 tetes dan 4 mm setelah 100 tetes pengamatan berkorelasi positif dengan brangkasan. Akan tetapi, stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm 50 tetes berkorelasi negatif dengan brangkasan.

Stabilitas agregat tanah lolos ayakan 8 mm setelah pengamatan 50 tetes dan 100 tetes dan 4 mm setelah 100 tetes pengamatan berkorelasi positif dengan bobot biji. Akan tetapi, stabilitas agregat tanah lolos ayakan 4 mm 50 tetes berkorelasi negatif dengan bobot biji.

3.7 Korelasi antara Biomassa Akar dan Bobot Isi dengan Produksi Tanaman Sorgum

Hasil uji korelasi biomassa akar dengan kedalaman 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm berkorelasi positif dengan brangkasan. Sedangkan pada kedalaman 15-20 cm berkorelasi negatif dengan brangkasan. Berdasarkan uji korelasi data biomassa akar dengan brangkasan tidak berbeda nyata.

Biomassa akar dengan kedalaman 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm berkorelasi positif dengan bobot biji. Sedangkan pada kedalaman 0-5 cm berkorelasi negatif dengan bobot biji. Berdasarkan uji korelasi data biomassa akar dengan bobot biji tidak berbeda nyata.

Bobot isi berkorelasi berkorelasi positif dengan brangkasan sedangkan pada bobot biji berkorelasi negatif. Berdasarkan uji korelasi data bobot isi dengan brangkasan dan bobot biji tidak berbeda nyata.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa Perlakuan olah tanah minimum dan olah tanah intensif tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat tanah, biomassa akar, dan bobot isi tanah. Sedangkan pada 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 bobot isi tanah. Terdapat interaksi pada variabel pengamatan biomassa akar dengan kedalaman 15-20 cm. Sedangkan pada variabel stabilitas agregat dan bobot isi tidak terdapat interaksi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A., & M. Isnaini. 2013. Morfologi dan fase pertumbuhan sorgum. *Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta. IAARD Press.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2013. *Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum*. Jakarta. 161 hlm.
- Harahap, F. S., R. Oesman, W. Fadhillah, & A. P. Nasution. 2021. Penentuan Bulk Density Ultisol Di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhanbatu. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6 (2): 56-59.
- Ibrahim, Y., Y. Yusran, & H. Umar. 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.
- Munthe, L. S., T. I. T. Irmansyah, & C. Hanum. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan Perbedaan Sistem Pengolahan Tanah. *AGROEKOTEKNOLOGI*. 1(4): 1163–1169.
- Nurida, N. L. & U. Kurnia. 2009. Perubahan Agregat Tanah pada Ultisol Akibat Pengolahan Tanah dan Pemberian Bahan Organik. *Jurnal Tanah dan iklim*. 30: 37–46.
- Oktaviansyah, H., J. Lumbanraja, S. Sunyoto, & S. Sarno. 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.
- Raharja, A. & S. Endah. 2018. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hail Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Jurnal Ilmiah Agroust* 2 (2):1–10
- 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.
- Suratmin, D., Wakano, & D. Badwi. 2017. Penggunaan Pupuk Kompos dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau. *Jurnal Biology Science and Education*. 6 (2):148–158.
- Utomo, M. 1995. Kekerasan Tanah dan Serapan Hara Tanaman Jagung pada Olah Tanah Konservasi Jangka Panjang. *Jurnal Tanah Tropika*. 1:1–7.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.