

**PENGARUH PEMBERIAN BOKASHI DAUN GAMAL
(*Gliricidia sepium*) DAN DIAMETER AGREGAT TANAH
TERHADAP PERUBAHAN SIFAT FISIKA TANAH
DAN PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN TOMAT
(*Lycopersicum esculentum* Mill.) PADA ENTISOLS SIDERA**

**Influence of Gamal Leaf Bokashi (*Gliricidia sepium*) and Soil Aggregate
Diameters on Soil Physical Characteristics and Early Growth
of Tomato Plant (*lycopersicum esculentum* Mill.) In Entisols Sidera**

Zaitun¹⁾, Uswah Hasanah²⁾ dan Abd. Rahman²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
E-mail : zaitun_soil09@yahoo.com

ABSTRACT

Soil is a growing media for plant and living environment for soil micro dan macro organisms. Low soil fertility can become a limiting factor for plant growth and productivity. Soil fertility can be improved by adding organic materials such as bokashi. Another factor than can affect plant growth is soil aggregate diameter through its influence on various soil physical characteristics. The research objective was to determine the effect of gamal leaf bokashi (*Gliricidia sepium*) and soil aggregate diameter on soil physical characteristics and early growth of tomato plant (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in Entisols Sidera. The research was conducted from November to Desember 2013. Composite soil samples from 0-20 cm were taken from Sidera village Biromaru Sub District of Sigi District. The soil was sieved to obtain various aggregate diameter including < 2 mm, 2-4 mm and 4-6 mm. The bokashi of gamal leaf was applied to the different soil aggregate diameter at a rate of 0, 30 t ha⁻¹, 60 t ha⁻¹. The research results showed no interaction effect of bokashi and soil aggregate diameter. The bokashi significantly reduced the bulk density to only 1,06 g cm⁻³ in 60 t ha⁻¹ bokashi treatment. In contrast, the soil permeability significantly increased up to 26,18 cm h⁻¹ and the water content at field capacity up to 22,02%. Shoot dry weight under 30 t ha⁻¹ bokashi application was significantly higher than that under no bokashi added and that under 60 t ha⁻¹ bokashi. Similar trend was also showed by dry root weight and total root length. Soil bulk density and water content at field capacity significantly and consistently reduced with larger soil aggregate diameter while soil permeability increased. Highest plant dry weight and total root length was found in 2-4 mm soil aggregate diameter treatment.

Key Words : Aggregate diameter, bokashi, soil physical characteristics, and tomato growth.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan media pertumbuhan tanaman dan lingkungan hidup bagi mikroorganisme dalam tanah. Kesuburan tanah yang rendah dapat menjadi faktor pertumbuhan dan produktifitas tanaman. Salah satu jenis tanah yang memiliki kendala dalam hal kesuburan tanah maupun produktivitasnya yaitu Entisols.

Entisols Lembah Palu didominasi oleh dengan kondisi iklim kering dengan permasalahan sifat fisika dan kimia yang rendah. Tanah ini umumnya bertekstur pasir sehingga strukturnya lepas, porositas dan aerasi besar, permeabilitas cepat, kapasitas menahan airnya rendah karena kadar lempung dan bahan organiknya juga rendah (Basir-Chyio, 1994).

Perbaikan Entisols bila digunakan sebagai lahan pertanian dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik berupa bokashi Darmawidjaya (2000). Bokashi adalah salah satu jenis pupuk organik yang merupakan hasil fermentasi atau hasil dekomposisi bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik dan merupakan pupuk alternatif sebagai pengganti pupuk kandang dan pupuk anorganik untuk menanggulangi permintaan pupuk yang terus meningkat, dan semakin sulit diperoleh dalam jumlah yang cukup (Atekan dan Surahman, 2004).

Gliricida sepium adalah *Leguminosae* yang banyak manfaatnya sebagai sumber bahan organik yang mudah terdekomposisi (Atekan dan Surahman, 2004). Bahan organik dapat berperan sebagai “pengikat” butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, aerasi tanah, dan suhu tanah (Tahir, 2008).

Tujuan pemberian Bokashi adalah untuk meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara dalam tanah, sehingga terjadi perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah, yang akhirnya berdampak pada peningkatan produktivitas tanah dan ketahanan tanah terhadap erosi. Menurut Atekan dan Surahman (2004), daun gamal (*Gliricidia sepium*) memiliki kandungan C-Organik sebanyak 36,9-40,7%, Nitrogen 2,4-3,7%, P 0,2%, K 0,9-2,2%, Ca 1,9-3,2% dan Mg 0,5-0,8%.

Selain bahan organik, pengolahan tanah juga besar peranannya dalam mempengaruhi sifat fisika tanah. Pengolahan tanah menyebabkan berubahnya diameter agregat tanah. Sebaran diameter agregat tanah sangat tergantung pada intensitas pengolahan tanah, semakin intensif pengolahan tanah maka semakin halus diameter agregat yang dihasilkan (Hasanah, 2009).

Peranan bahan organik pada berbagai ukuran diameter agregat terhadap perubahan sifat fisika tanah dan kaitannya dengan pertumbuhan tanaman masih belum banyak diteliti terutama pada Entisols Sidera sehingga perlu dilakukan dengan tujuan

untuk mengetahui “Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal (*Gliricida sepium*) dan Diameter Agregat Tanah Terhadap Perubahan Sifat Fisika dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Entisols Sidera”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2013 bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian dan Analisis dilakukan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu bokashi daun gamal dengan 3 taraf perlakuan yaitu To : Kontrol, T1 : 30 t ha⁻¹ dan T2 : 60 t ha⁻¹. Sedangkan Faktor kedua yaitu diameter agregat dengan 3 taraf perlakuan yaitu Do : < 2 mm, D1 : 2-4 mm dan D2 : 4-6 mm. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Variabel amatan yang dianalisis dengan sidik ragam, bila menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Prosedur Penelitian.

Pengambilan dan Penyiapan Sampel Tanah. Penelitian ini menggunakan Entisols Sidera yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah dan dikering anginkan selama 7 hari. Untuk menentukan diameter agregat tanah, tanah yang telah dikering anginkan diayak dengan ukuran ayakan < 2 mm, 2-4 mm dan 4-6 mm sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Pelaksanaan Percobaan Pot. Pot yang diisi dengan 10 kg tanah untuk setiap perlakuan dengan cara memasukkan tanah sesuai diameter agregat kedalam pot kemudian menaburkan bokashi daun gamal tanah tersebut sesuai dengan perlakuan secara merata agar diameter agregat tersebut tidak terganggu lalu membiarkan selama \pm 7 hari sebelum penanaman.

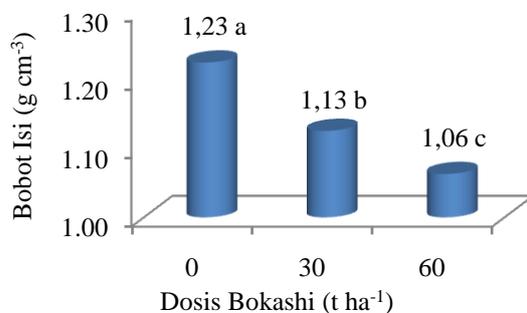
Penanaman dan Pemeliharaan. Setelah dibiarkan selama ± 7 hari, pot yang telah diberi perlakuan masing-masing ditanami 3 bibit tanaman tomat setelah itu diberi pupuk dasar berupa Urea sebagai sumber N 200 kg ha⁻¹ yang setara dengan 0,625 g pot⁻¹ tanah, KCl 100 kg ha⁻¹ sebagai sumber K yang setara dengan 0,3125 g pot⁻¹ dan SP36 sebagai sumber P 200 kg ha⁻¹ yang setara dengan 0,625 g pot⁻¹. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Penjarangan dilakukan 2 minggu setelah penanaman dengan memilih 1 tanaman yang memiliki pertumbuhan yang baik.

Variabel amatan. Variabel yang diamati diantaranya yaitu bobot isi, permeabilitas tanah, kapasitas lapang, berat kering tanaman, berat kering akar dan panjang akar total.

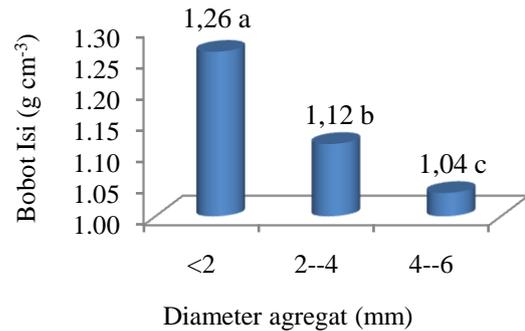
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Bobot Isi Entisols Sidera. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot isi Entisols Sidera tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata menurunkan nilai bobot isi tanah sebagaimana terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1.
Bobot Isi Entisols Sidera pada berbagai Dosis Bokashi



Gambar 2.
Bobot Isi Entisols Sidera pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

Gambar 1, terlihat bahwa perlakuan bokashi 0 t ha⁻¹ menghasilkan bobot isi tertinggi yaitu 1,23 g cm⁻³ yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (30 t ha⁻¹ yaitu sebesar 1,13 g cm⁻³, 60 t ha⁻¹ yaitu sebesar 1,06 g cm⁻³). Pengaruh bahan organik berupa bokashi daun gamal dalam menurunkan bobot isi Entisols Sidera disebabkan oleh meningkatnya kandungan bahan organik yang ada dalam tanah tersebut. Hal ini senada dengan pendapat Hardjowigeno (2007), yang menyatakan bahwa penurunan yang terjadi terhadap nilai bobot isi tanah disebabkan karena penambahan bahan organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan mengagregasi tanah sehingga butiran-butiran tanah menjadi mantap dan terjadi peningkatan porositas tanah.

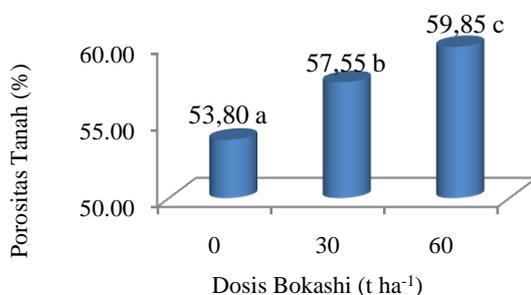
Gambar 2, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran < 2 mm menghasilkan bobot isi tertinggi yaitu 1,26 g cm⁻³ yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran 2-4 mm yaitu sebesar 1,12 g cm⁻³ dan diameter agregat kisaran 4-6 mm yaitu sebesar 1,04 g cm⁻³). Terjadinya penurunan bobot isi disebabkan oleh bervariasinya diameter agregat yang diberikan. Semakin kecil agregat tanah maka bobot isi yang dihasilkan akan semakin besar dan ruang pori semakin berkurang sebagaimana yang terlihat pada hasil penelitian ini. Hal ini senada dengan pendapat Hardjowigeno (2007), yang menyatakan bahwa tanah yang lebih padat mempunyai bobot isi yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang

padat. Mustafa *at al.*, (2012), menambahkan Porositas dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah dan tekstur tanah. Tanah dengan struktur granuler atau remah porositas lebih tinggi dibanding yang berstruktur masif.

Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Porositas Entisols Sidera. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap porositas Entisols Sidera tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata meningkatkan nilai porositas tanah sebagaimana terlihat pada Gambar 3 dan 4.

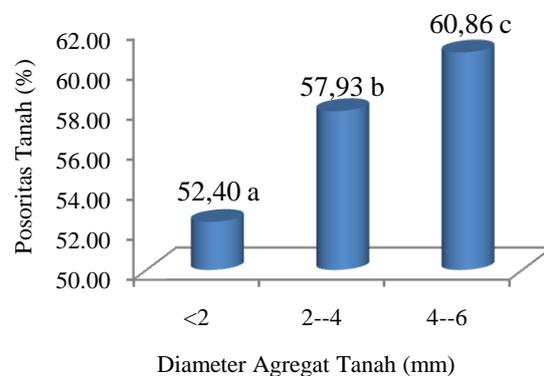
Gambar 3, terlihat bahwa perlakuan bokashi 60 t ha⁻¹ menghasilkan Porositas tertinggi yaitu 59,85% yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (0 t ha⁻¹ yaitu sebesar 53,80% dan 30 t ha⁻¹ yaitu sebesar 57,55%). Penambahan bahan organik yang lebih besar mengakibatkan pori tanah meningkat sehingga semakin besar bahan organik yang diberikan maka porositas tanah meningkat. Peningkatan persentase porositas tanah tersebut diakibatkan oleh peranan bahan organik yang mempunyai kemampuan merangsang perkembangan mikroorganisme dalam tanah agar mikroba yang menguntungkan dapat tumbuh subur.



Gambar 3.
Porositas Entisols Sidera pada berbagai Dosis Bokashi

Sehingga secara otomatis perkembangan pori tanah juga akan meningkat. Sebagaimana pendapat Soepardi (1983), yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah sebagai pengurai bahan organik yang akan membentuk struktur yang remah dan membuat pori-pori di dalam tanah lebih banyak dan gembur sehingga bobot isi menjadi rendah, sebagaimana diketahui bahwa total ruang pori tanah berbanding terbalik dengan bobot isi.

Gambar 4, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran 4-6 mm menghasilkan porositas tertinggi yaitu 60,86% yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran < 2 mm yaitu sebesar 52,40%, dan 2-4 mm yaitu sebesar 57,93%). Peningkatan persentase porositas tanah juga diakibatkan oleh meningkatnya diameter agregat tanah karena pori-pori yang ada pada tanah tersebut termasuk dalam pori yang relatif besar sehingga memiliki ruang pori yang banyak serta kemampuan tanah untuk melewatkan airpun akan besar pula. Dengan kata lain jika bobot isi menurun maka persentase porositas tanah akan meningkat. Hal ini senada dengan pendapat Schwab, *dkk.*, (1966) dalam Raja (2009), yang mengatakan bahwa terjadinya agregasi tanah yang baik akan meningkatkan pori tanah, terutama pori aerasi. Agregasi yang terbentuk lebih besar dari 0.5 mm lebih efektif meningkatkan pori tanah.

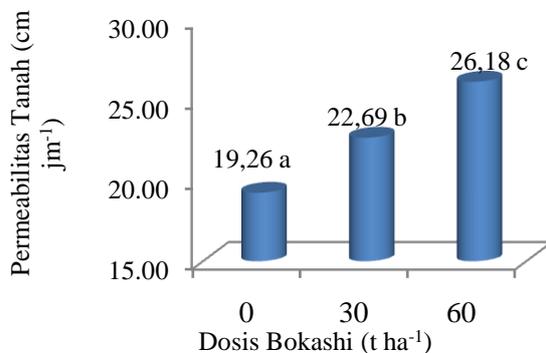


Gambar 4.
Porositas Entisols pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

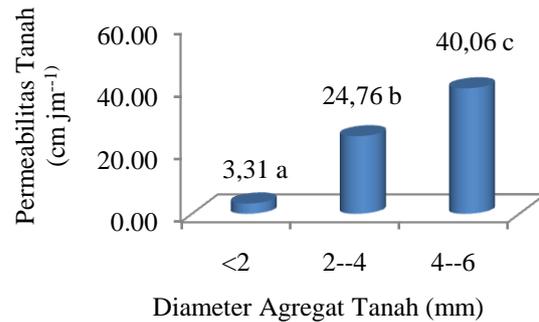
Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Permeabilitas Entisols Sidera. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap permeabilitas Entisols Sidera tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata meningkatkan nilai permeabilitas tanah sebagaimana terlihat pada Gambar 5 dan 6.

Gambar 5, terlihat bahwa perlakuan bokashi 60 t ha⁻¹ menghasilkan permeabilitas tertinggi yaitu 26,18 cm jm⁻¹ yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (0 t ha⁻¹ yaitu sebesar 19,26 cm jm⁻¹ dan 30 t ha⁻¹ yaitu sebesar 22,69 cm jm⁻¹). Pengaruh pemberian bahan organik berupa bokashi daun gamal mengakibatkan meremahnya struktur tanah sehingga mempermudah air melewati pori yang tersedia akibat meningkatnya kandungan bahan organik tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Junaedi (2008), dimana hasil tersebut memperlihatkan bahwa permeabilitas semakin tinggi dengan semakin tingginya total ruang pori tanah. Kemudian Darmawidjaya (2000), menambahkan bahwa bahan organik yang diberikan dipermukaan tanah, mampu meningkatkan resapan air kedalam tanah yang merupakan indikator permeabilitas tanah.



Gambar 5.
Permeabilitas Tanah Entisols Sidera pada berbagai Dosis Bokashi



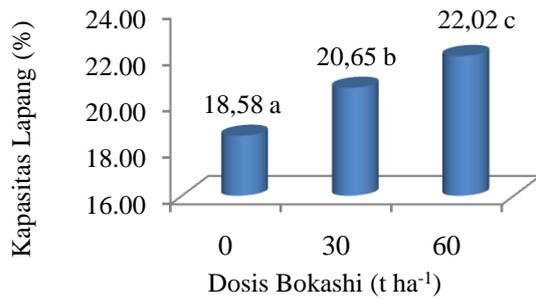
Gambar 6.
Permeabilitas Tanah Entisols Sidera pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

Gambar 6, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran 4-6 mm menghasilkan permeabilitas tertinggi yaitu 40,06 cm jm⁻¹ yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran <2 mm yaitu sebesar dan 3,31 cm jm⁻¹ dan diameter agregat kisaran 2-4 mm yaitu sebesar 24,76 cm jm⁻¹).

Permeabilitas tanah meningkat seiring dengan meningkatnya diameter agregat dan ruang pori yang mengakibatkan tanah mampu melewatkan air. Dimana kemampuan tanah dalam melewatkan air dan udara lebih dipengaruhi oleh persentase sebaran pori. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mohr dan Baren (1954) dalam Raja (2009), yang menyebutkan bahwa hantaran hidrolis meningkat bila agregasi butir tanah menjadi remah, adanya saluran bekas lubang akar yang terdekomposisi, adanya bahan organik, dan porositas tanah yang tinggi.

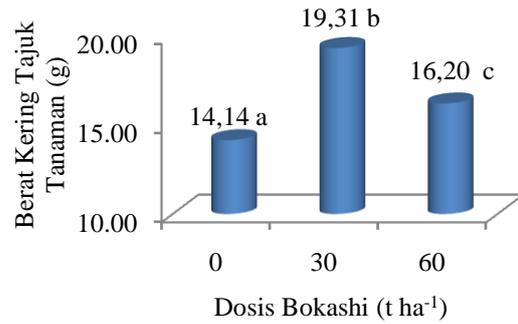
Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Kapasitas Lapang Entisols Sidera. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kapasitas lapang Entisols Sidera tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dengan perlakuan yang meningkat nyata meningkatkan kapasitas lapang sebagaimana terlihat pada Gambar 7.



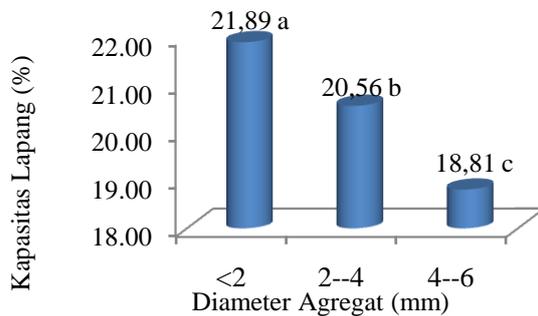
Gambar 7.

Kapasitas Lapang Entisols Sidera pada berbagai Dosis Bokashi



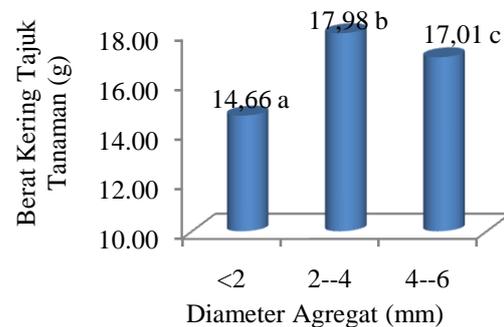
Gambar 9.

Berat Kering Tajuk Tanaman Tomat pada berbagai Dosis Bokashi



Gambar 8.

Kapasitas Lapang Entisols Sidera pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah



Gambar 10.

Berat Kering Tajuk Tanaman Tomat pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

Gambar 7, terlihat bahwa perlakuan 60 t ha⁻¹ menghasilkan kapasitas lapang tertinggi yaitu 22,02% yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (30 t ha⁻¹ yaitu sebesar 18,58% dan 30 t ha⁻¹ yaitu sebesar 20,65%). Pengaruh bokashi yang diberikan mengakibatkan kandungan bahan organik dalam tanah meningkat sehingga daya serap atau mengikat air semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Stevenson (1997), yang mengemukakan bahwa bahan organik yang telah mengalami pelapukan mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk mengisap dan memegang air, sehingga dapat terjadi peningkatan pori air tersedia serta serapan air oleh bahan organik meningkat mencapai dua sampai tiga kali bobot bahan organik tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata menurunkan kapasitas lapang sebagaimana terlihat pada Gambar 8.

Gambar 8, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran < 2 mm menghasilkan kapasitas lapang tertinggi yaitu 21,89% yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran 2-4 mm yaitu sebesar 20,56% dan diameter agregat kisaran 4-6 mm sebesar 18,81%). Kapasitas tanah menahan air berhubungan dengan luas permukaan adsorpsi dan volume ruang pori, sehingga ditentukan baik oleh tekstur maupun struktur tanah. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Anna (1997) dalam Andista (2011), yang mengemukakan bahwa kemampuan tanah menyimpan air tersedia tergantung pada tebal dan tekstur tanah. Tanah bertekstur halus lebih banyak menyimpan air pada kapasitas lapang, sedangkan tanah bertekstur kasar dapat menyimpan air yang lebih sedikit pada kapasitas lapang.

Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat terhadap Tanah Berat Kering Tajuk Tanaman Tomat. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut

yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap Berat kering tajuk tanaman tomat tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata meningkatkan Berat kering tajuk tanaman tomat sebagaimana terlihat pada Gambar 9 dan 10.

Gambar 9, terlihat bahwa perlakuan bokashi 30 t ha⁻¹ menghasilkan berat kering tajuk tanaman tomat tertinggi yaitu 19,31 g yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (0 t ha⁻¹ yaitu sebesar 14,14 g dan 60 t ha⁻¹ yaitu sebesar 16,20 g). Perlakuan 60 t ha⁻¹ tidak memberikan peningkatan terhadap bobot kering tajuk yakni hanya 16,20 g. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis 30 t ha⁻¹ memiliki kandungan hara yang cukup bagi tanaman sedangkan dengan meningkatnya dosis menjadi 60 t ha⁻¹ hara yang tersedia berlebihan sehingga dapat berpengaruh buruk terhadap berat kering tanaman atau mengakibatkan menurunnya berat kering tanaman yang diakibatkan oleh dosis melampaui batas optimum. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang ditemukan oleh Neliyati (2005) yang menggunakan tanaman yang sama. Neliyati menemukan bahwa dengan pemberian dosis bokashi 30 t ha⁻¹ menghasilkan berat kering tanaman tertinggi yaitu 4,60 g namun dengan meningkatnya dosis bokashi mengakibatkan penurunan terhadap berat kering tanaman sebesar 2,43 g. Neliyati menambahkan. Hal ini disebabkan dosis yang diberikan telah melampaui batas optimum kebutuhan hara bagi tanaman tomat. Lakitan (2010), menambahkan jika jaringan tanaman mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang terlalu tinggi unsur hara esensial dapat mengakibatkan ketidakseimbangan penyerapan unsur hara lain pada proses metabolisme tanaman. Akibatnya, unsur hara tersebut bukannya meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi justru akan menurunkan atau menekan pertumbuhan tanaman.

Gambar 10, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran 2-4 mm menghasilkan berat kering tajuk tanaman tomat tertinggi yaitu 17,98 g yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran < 2 mm yaitu sebesar 14,66 g dan diameter agregat kisaran 4-6 mm yaitu sebesar 17,01 g). Pada diameter agregat tanah kisaran 4-6 mm memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata tetapi tidak memberikan peningkatan bobot kering tajuk yakni dari 17,98 g pada 30 t ha⁻¹ menjadi 17,01 g pada 60 t ha⁻¹. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan tanah dalam mengikat air bagi tanaman berkurang sehingga kemampuan akar tanaman untuk menyerap air dan harapun berkurang yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman pada kisaran agregat ini lebih rendah dibanding tanaman yang tumbuh pada kisaran ukuran agregat 2-4 mm. Hasil ini sesuai dengan apa yang ditemukan oleh Hasanah, *dkk.*, (2010), yang menggunakan tanaman yang sama yakni tomat. Dalam penelitian tersebut mereka menemukan bahwa berat kering tajuk tanaman tomat mengalami penurunan dengan meningkatnya diameter agregat tanah.

Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Berat Kering Akar Tanaman Tomat. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap Berat kering akar tanaman tomat tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

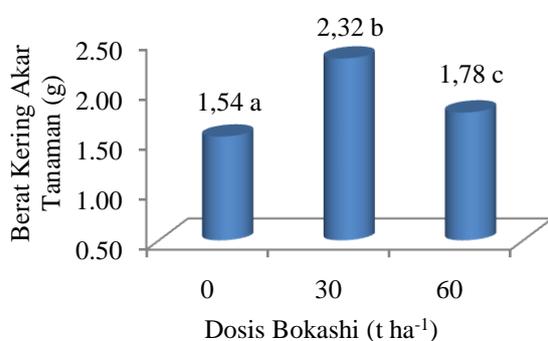
Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata meningkatkan berat kering akar tanaman tomat sebagaimana terlihat Gambar 11 dan 12.

Gambar 11, terlihat bahwa perlakuan bokashi 30 t ha⁻¹ menghasilkan Berat Kering Akar Tanaman Tomat tertinggi yaitu 2,32 g yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (0 t ha⁻¹ yaitu sebesar

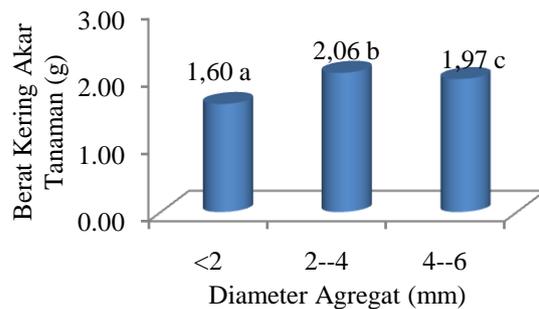
1,54 g dan 60 t ha⁻¹ yaitu sebesar 1,78 g). Perlakuan 60 t ha⁻¹ tidak memberikan peningkatan terhadap bobot kering akar yakni hanya 1,78 g. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis menjadi 60 t ha⁻¹ mengakibatkan penurunan berat kering akar tanaman tomat yang mana terjadi pula pada berat kering tajuk. Perkembangan akar akan berjalan dengan baik jika ditunjang dengan struktur tanah yang baik sehingga penyerapan air dan unsur hara mampu memenuhi kebutuhan tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman.

Hal ini senada dengan pendapat Suwardjono (2004) dalam Indria (2005), yang menyatakan bahwa struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapan terhadap unsur hara. Kelancaran proses penyerapan unsur hara oleh tanaman tergantung dari persediaan air tanah yang berhubungan dengan kapasitas menahan air oleh tanah sehingga dapat mempengaruhi berat kering tanaman.

Gambar 12, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran 2-4 mm menghasilkan Berat kering akar tanaman tomat tertinggi yaitu 2,06 g yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran < 2 mm yaitu sebesar 1,60 g dan diameter agregat kisaran 4-6 mm yaitu sebesar 1,78 g). Pada diameter agregat tanah kisaran 4-6 mm tidak memberikan peningkatan bobot kering akar yakni hanya 1,78 g yang menunjukkan berat kering akar tanaman tomat pada diameter agregat yang lebih besar yakni 4-6 mm mengalami penurunan.



Gambar 11.
Berat Kering Akar Tanaman Tomat pada berbagai Dosis Bokashi



Gambar 12.
Berat Kering Akar Tanaman Tomat pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan tanah dalam mengikat air bagi tanaman berkurang sehingga kemampuan akar tanaman untuk menyerap air berkurang yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman pada kisaran agregat ini lebih rendah dibanding tanaman yang tumbuh pada diameter agregat kisaran 2-4 mm. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2007), yang mengemukakan bahwa tanah dengan pori kasar sulit menahan air sehingga tanaman mudah kekeringan. Andoko (2002) dalam Cepy dan Wayan (2011), menambahkan jika daya eksplorasi akar terhambat, maka akan mengurangi total luas permukaan akar yang dapat berhubungan langsung dengan tanah.

Pengaruh Pemberian Bokashi Daun Gamal dan Diameter Agregat Tanah terhadap Panjang Akar Total Tanaman Tomat. Analisis sidik ragam, kedua faktor tersebut yakni bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang akar total tanaman tomat tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut.

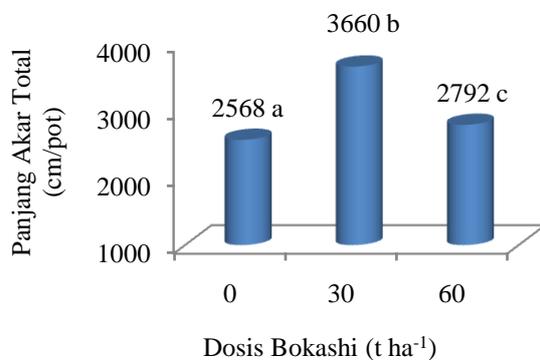
Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat tanah dengan perlakuan atau diameter yang meningkat nyata meningkatkan panjang akar total akar tanaman tomat sebagaimana terlihat pada Gambar 13 dan 14.

Gambar 13, terlihat bahwa perlakuan bokashi 30 t ha⁻¹ menghasilkan Panjang Akar Tanaman Tomat tertinggi yaitu 3660

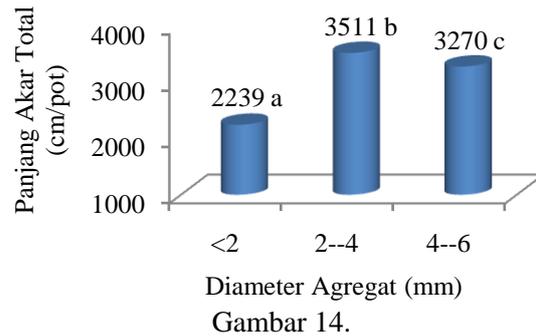
cm/pot yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (0 t ha⁻¹ yaitu sebesar 2569 cm/pot dan 60 t ha⁻¹ yaitu sebesar 2792 cm/pot). Perlakuan 60 t ha⁻¹ tidak memberikan peningkatan terhadap panjang akar total yakni hanya 2792 cm/pot dan terjadinya penurunan panjang akar total tanaman tomat seiring dengan menurunnya berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman.

Gardner dkk., (1991) Dalam Cepy dan Wayan (2011), mengatakan akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, unsur hara serta bahan-bahan lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika akar tidak berkembang dengan baik maka kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara akan menurun, sehingga menyebabkan tanaman tidak akan mendapat air dan unsur hara secara optimal.

Gambar 14, terlihat bahwa perlakuan diameter agregat kisaran 2-4 mm menghasilkan Panjang Akar Total Tanaman Tomat tertinggi yaitu 3511 cm/pot yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (diameter agregat kisaran < 2 mm yaitu sebesar 2239 cm/pot g dan diameter agregat kisaran 4-6 mm yaitu sebesar 3270cm/pot). Pada diameter agregat tanah kisaran 4-6 mm tidak memberikan peningkatan bobot kering tajuk yakni hanya 3270 cm/pot. Terjadinya penurunan panjang akar total tanaman tomat yang diakibatkan oleh meningkatnya diameter agregat tanah yang diberikan.



Gambar 13.
Panjang Akar Total Tanaman Tomat pada berbagai Dosis Bokashi



Gambar 14.
Panjang Akar Total Tanaman Tomat pada berbagai Ukuran Diameter Agregat Tanah

Pada kisaran diameter agregat yang lebih besar yakni diameter agregat kisaran 4-6 mm pori yang tersedia cenderung pori makro yang merupakan pori udara sehingga kemampuan tanah untuk mengikat airpun berkurang, kontak antara akar dan tanah juga ikut berkurang sehingga kemampuan akar tanaman untuk menyerap air dan hara berkurang yang mengakibatkan kemampuan pertumbuhan tanaman pada diameter agregat kisaran ini lebih rendah dibanding tanaman yang tumbuh pada diameter agregat kisaran 2-4 mm. Hasil ini sejalan dengan apa yang ditemukan oleh Hasanah, dkk.,(2010), yang menggunakan tanaman yang sama. Dimana mereka menemukan bahwa panjang akar total tanaman tomat menurun dengan meningkatnya diameter agregat tanah. Hasil ini pula sejalan dengan hasil yang ditemukan oleh Donald dan Miller (1987) dalam Hasanah, dkk., (2010), yang menggunakan tanaman jagung. Dimana mereka menemukan bahwa panjang akar total menurun hingga 60% ketika ukuran agregat tanah meningkat dari 1,68 mm hingga 3,2 mm.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian bokashi daun gamal (*Gliricidia sepium*) dan diameter agregat tanah terhadap perubahan sifat fisika tanah dan pertumbuhan awal tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Entisols Sidera yang diperoleh maka dapat ditarik

kesimpulan : Tidak ada interaksi yang terjadi akibat pemberian bokashi daun gamal dan diameter agregat. Pemberian bokashi yang meningkat mengakibatkan menurunnya bobot isi, meningkatnya porositas, permeabilitas, kapasitas lapang, bobot kering tajuk, bobot kering akar serta panjang akar total dan pemberian diameter agregat yang meningkat mengakibatkan menurunnya bobot isi, kapasitas lapang dan meningkatnya porositas, permeabilitas bobot kering tajuk, bobot kering akar serta panjang akar total. Dosis bokasi dan sifat fisika tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman tomat yaitu 30 t ha⁻¹ dan diameter agregat kisaran 2-4 mm sebagaimana yang terlihat pada kering tajuk, berat kering akar serta panjang akar total tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Andista, S., 2011. *Pengaruh Pelumpuran, Pemberaian Abu Kulit Buah Kakao dan Pengapuran terhadap Beberapa Perubahan Sifat Fisika Tanah Inceptisol Palolo*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. (Tidak Dipublikasikan).
- Arifin, Z., 2011. *Analisis Nilai Indeks Kualitas Tanah Entisol Pada Penggunaan Lahan yang Berbeda*. J. Agroteksos. 21 (1): 48-49.
- Arsyad, S., 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor (IPB) Press. Bogor.
- Atekan dan Surahman, A., 2004. *Peranan Bahan Organik Asal Daun Gamal (Gliricidia Sepium) sebagai Amelioran Aluminium pada Tanah Ultisol*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Basir, C. M., 1994. *Pengaruh Pemberian Fospor dan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays L) Varietas Lokal Ditanah Alluvial Lembah Palu*. Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian Universitas Tadulako. Palu.
- Cepy dan Wayan, W., (2011). *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (Oryza sativa l.) Di Media Vertisol dan Entisol pada Berbagai Teknik Pengaturan Air dan Jenis Pupuk*. J. Agronomi 4(2).
- Darmawidjaya, M. I., 2000. *Klasifikasi Tanah*. Dasar Teori Bagi Peneitian Tanah dan Pelaksanaan Pertanian Di Indonesia. Gajah Mada University Press. Gogyakarta.
- Hardjowigeno, S., 2007. *Ilmu Tanah*. Akademi Pressindo. Jakarta.
- Hasanah, U, Ardiyansyah dan Ayib, R., 2010. *Pertumbuhan Awal dan Evapotranspirasi Aktual Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill.) pada Berbagai Ukuran Agregat Inceptisols*. J. Agroland. 17 (1) : 11-12.
- Hasanah, U., 2009. *Respon Tanaman Tomat ((Lycopersicum esculentum Mill.) pada Awal pertumbuhan terhadap Keragaman Ukuran Agregat Entisols*. J. Agroland. 16 (2) : 103 – 109.
- Indria, A. T., 2005. *Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Pemberian Macam Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea I.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Tidak Dipublikasikan).
- Junaedi, H., 2008. *Pengaruh Kompos Jerami Padi dan Kapur Guna Memperbaiki Permeabilitas Tanah dan Hasil Kedelai pada Musim Tanam II*. Dalam Prosiding Seminar Sains dan Teknologi. Bandar Lampung. 17-18 November 2008.
- Lakitan, B., 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Grafindo Persada. Jakarta.
- Neliyati, 2005. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat pada Beberapa Dosis Kompos Sampah Kota*. J. Agronomi. 10(2) : 93-97.
- Mustafa, M., Ahmad, A., Ansar, M dan Syarifudin, M. 2012. *HIBAH Penulisan Buku Ajar Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Program Studi Agroteknologi. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Raja, P., 2009. *Hantaran Hidrolik Jenuh dan Kaitannya dengan Beberapa Sifat Fisika Tanah pada Tegalan dan Hutan Bambu*. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. (Tidak Dipublikasikan).

- Refliaty, 2011. *Pengaruh Pemberian Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi terhadap Perbaikan Beberapa Sifat Fisik Ultisol dan Hasil Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. J. Hidrolitan. 2 (3) : 103-114.
- Sevindra, J., 2003. *Efek Pemberian Berbagai Macam Sumber Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Fisika Ultisol dan Produksi Kedelai*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. (Tidak Dipublikasikan).
- Soepardi, G., 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stevenson, F. J., 1997. *Humus Chemistry. Genesis Composition Reaction*. John Wiley and Sons. New York.
- Tahir, M. H., 2008. *Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Gamal terhadap Perubahan Beberapa Sifat Fisik Entisol Salin Lembah Palu*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu. (Tidak Dipublikasikan).