

PENGUJIAN BAHAN ORGANIK BOKASHAME TERHADAP SIFAT FISIKA TANAH ENTISOL SERTA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN EDAMAME (*Glycine max* (L) *merril*)

Rendy Anggriawan *)

*)Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : Rendy_anggriawan@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian pengujian bahan organik bokashame terhadap sifat fisika tanah entisol serta pertumbuhan dan produksi tanaman edamame (*Glycine max* (L) *merril*). Bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap beberapa sifat fisika tanah entisol serta hubungannya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman edamame. Rancangan yang digunakan RAK non faktorial. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Terdapat hubungan penggunaan bahan organik bokashame berpengaruh meningkatkan kadar lengas sebesar 24.58%, porositas tanah sebesar 47.76%, kapasitas menahan air 43.01%, kadar air kapasitas lapang sebesar 48.48% , dan menurunkan kerapatan massa tanah sebesar 1.08 g cm⁻³ serta kerapatan butir tanah sebesar 2,29 g cm⁻³. (2) Penggunaan bahan organik bokashame berpengaruh terhadap jumlah daun 30 hst sebesar 21 helai, panjang akar sebesar 23.94 cm, berat basah akar sebesar 7.33 g, berat kering akar sebesar 3.03 g, jumlah polong sebanyak 38 polong, berat polong sebesar 45.78 g, berat basah brangkasan sebesar 65.52 g, dan berat kering brangkasan sebesar 30,21 g. Penggunaan dosis 16,5 ton/ha merupakan dosis optimum untuk berat polong per tanaman. (3)Terdapat hubungan perubahan sifat fisika tanah entisol terhadap produksi tanaman edamame yaitu meningkatnya kapasitas menahan air sebesar 33.38% dapat meningkatkan berat polong per tanaman sebesar 41,77 g.

Kata Kunci : Bokashame, Entisol, Edamame

ABSTRACT

The experiment about testing bokashame's organic matter to soil physical properties of entisol with growth and production edamame's plant (*Glycine max* (L) *merril*). The objective of experiment was know about influence bokashame's organic matter to the soil physical properties and correlation with growth and production edamame's plant. The experiment was use randomized group design non factorial. The conclusion of these experiment is : (1) There are correlation bokashame's organic matter was increase soil moisture 24,58%, Soil porosity 47,76%, water holding capacity 43,01%, field water content was 48,48%, and decreasing bulk density 2,29 g cm⁻³. (2) Bokashame's organic matter was influence to total leaf in 30 *dap* as 21 sheet, length of root 23,94 cm, wet weight of root as 7,33 g, dry weight of root as 3,03 g, total legumes as 38, weight of legumes 45,78 g, wet weight of plant was 65,52 g and dry weight of plant was 30,21 g. Dosage 16,5 ton/ha is optimum dosage for weight of legumes. There are correlation with soil physic properties on growth and production edamame, increasing water holding capacity was collateral with weight of legumes 41,77 g.

Key word : Bokashame, Entisol, Edamame

I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tumbuh tegaknya tanaman dan penyuplai kebutuhan air dan udara. Secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana) dan unsur-unsur esensial. Sedangkan biologis berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara dan zat-zat aditif bagi tanaman. Ketiga hal tersebut secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi bagi tanaman (Hanafiah, 2013).

Entisol merupakan tanah yang cenderung tergolong sebagai tanah muda. Mereka dicirikan oleh kenampakan profil dengan sedikit horison. Selain itu Entisol tergolong sebagai jenis tanah dengan tingkat kesuburan yang sedang hingga rendah karena kadar bahan organik yang sangat rendah. Hal ini disebabkan karena terjadi pencucian yang sangat tinggi (Manurung, 2013). Permasalahan tanah Entisol adalah sifat fisik dan kimia yang rendah. Tanah ini umumnya bertekstur pasir sehingga strukturnya lepas, porositas aerasi besar, permeabilitas cepat, kapasitas menahan airnya rendah karena kadar lempung dan bahan organiknya juga rendah. Kadar unsur hara P, dan K banyak terdapat pada tanah ini, tetapi tidak tersedia bagi tanaman. Unsur hara N yang bersifat mobil sangat tidak tersedia pada tanah ini, karena tanah ini sangat poreus. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kation Basa (KB) tanah ini rendah akibat kandungan bahan organik rendah (Ginting, 2009). Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah menggunakan bahan organik (Davis, 2013). Bahan organik merupakan senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi (Hanafiah, 2013). Secara fisik memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan struktur tanah dan berperan pada pembentukan agregat tanah (Tate *dalam* Jamilah, 2003). Bahan organik yang sangat potensial digunakan sebagai bahan pembenah sifat-sifat tanah yaitu berasal dari seresah tanaman edamame. Ketersediaannya yang sangat melimpah dari sisa hasil panen dapat digunakan sebagai pupuk organik dan mendukung dalam system pertanian berkelanjutan. Tanaman edamame merupakan jenis tanaman legume dengan bintil-bintil akar yang aktif sehingga apabila diberikan ke dalam tanah akan menambah karbon organik dan nitrogen (Bailey *dkk*, 1986).

Bahan organik yang dihasilkan dari biomassa edamame (bokashame) sangat berpengaruh terhadap kualitas tanah. Ketersediaan unsur hara dalam tanah sebagian dihasilkan dari gaya destruktif pelapukan dan perapuhan oleh mikrobia yang menghasilkan bahan organik. Pengaruhnya terhadap sifat fisika tanah yaitu meningkatkan daya menahan air tanah dan mempertinggi jumlah air tersedia bagi tumbuhan. Pemberian bahan organik akan berpengaruh terhadap porositas tanah. Pemberian bahan organik tinggi akan memberikan nilai porositas yang tinggi. Tanah dengan struktur granuler atau remah, mempunyai porositas yang lebih tinggi daripada tanah dengan struktur massive (Hardjowigeno, 2007).

Dari uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian penggunaan bahan organik bokashame terhadap sifat fisika tanah untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman edamame pada jenis tanah entisol.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Mrawan Kecamatan Tapen Kabupaten Bondowoso, mulai bulan September sampai Desember dengan ketinggian tempat kurang lebih +253 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 10 perlakuan dengan 4 ulangan, sebagai perlakuan adalah tingkat pemberian bahan amelioran bokashame : B0=Kontrol, B1= Bokashame 2 ton/ha, B2=Bokashame 4 ton/ha, B3= Bokashame 6 ton/ha, B4= Bokashame 8 ton/ha, B5=Bokashame 10 ton/ha, B6=Bokashame 12 ton/ha, Bokashame 14 ton/ha, B8=Bokashame 16 ton/ha, B9=Bokashame 18 ton/ha. Selanjutnya parameter pengamatan terdiri dari kadar lengas tanah(%), kerapatan massa (g cm^{-3}), kerapatan butir (g cm^{-3}), porositas total (%), kemampuan menahan air (%), kadar air kapasitas lapang(%), tinggi tanaman (cm), Jumlah daun, panjang akar (cm), berat basah akar (g), Berat kering akar (g), Jumlah polong, berat polong per tanaman (g), berat basah brangkasan (g), berat kering brangkasan (g).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengujian bahan organik bokashame terhadap sifat fisika tanah entisol serta pertumbuhan dan produksi tanaman edamame (*Glycine max* (L) merril) dengan menggunakan kadar lengas tanah, kerapatan massa, kerapatan butir tanah, porositas total tanah, kapasitas menahan air, kadar air kapasitas lapang, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah akar, berat kering akar, jumlah polong, berat polong, berat basah brangkasan, dan berat kering brangkasan sebagai variabel pengamatan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam dan diuji dengan menggunakan uji lanjut polynomial orthogonal jika terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata.

Tabel 1. Hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	F Hitung		Uji Polinomial
	Bokashame		
Kadar lengas tanah	27.17	**	Linier
Kerapatan Massa Tanah	24.83	**	Linier
Kerapatan Butir tanah	28.74	**	Kuadratik
Porositas Total tanah	4.14	**	Kuadratik
Kapasitas Menahan Air	31.77	**	Linier
Kadar Air Kapasitas Lapang	2.48	*	Linier
Tinggi Tanaman 15 HST	0.40	ns	-
Tinggi Tanaman 30 HST	0.50	ns	-
Tinggi tanaman 45 HST	1.16	ns	-
Tinggi Tanaman 60 HST	0.40	ns	-
Jumlah Daun 15 Hst	0.87	ns	-
Jumlah Daun 30 Hst	3.05	*	Kuadratik
Jumlah Daun 45 Hst	0.13	ns	-
Jumlah Daun 60 Hst	0.48	ns	-
Panjang Akar	2.25	*	Kuadratik
Berat Basah Akar	4.37	**	Kuadratik
Berat Kering Akar	2.985	*	Linier
Jumlah Polong per Tanaman	2.27	*	Kuadratik
Berat Polong per Tanaman	2.27	*	Kuadratik
Berat Basah Brangkasan	2.25	*	Kubik
Berat Kering Brangkasan	2.34	*	Kuadratik

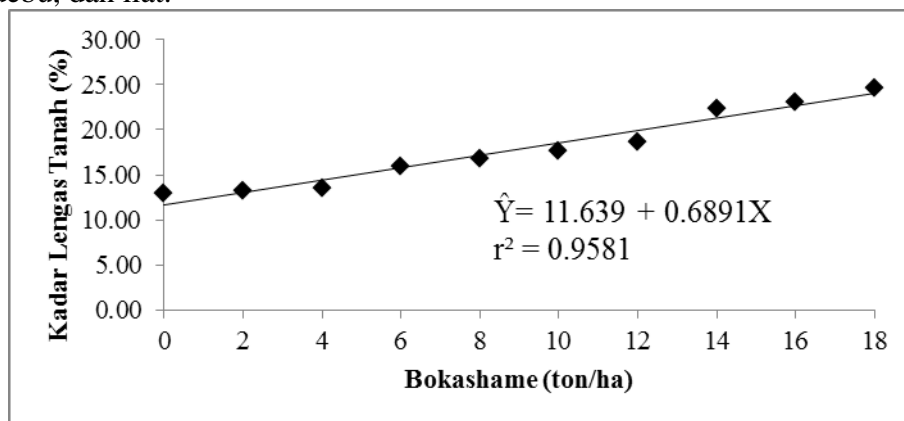
Keterangan : *Berbeda Nyata; ** Berbeda Sangat Nyata; ns : Tidak Berbeda Nyata

Berdasarkan Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bahan organik bokashame berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel sifat fisika tanah. Pada variabel pertumbuhan dan produksi, bahan organik bokashame berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 30 hst, panjang akar, berat kering akar, jumlah polong, berat polong, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan dan berpengaruh sangat nyata pada pada berat basah akar namun tidak berpengaruh nyata pada variabel jumlah daun 15, 45, 60 hst, dan tinggi tanaman 15, 30, 45, 60 hst. Adapun penjelasan masing-masing variabel disajikan di bawah ini.

1.1. Kadar Lengas Tanah

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar lengas tanah disajikan pada Lampiran 2. Pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada rata-rata kadar lengas tanah tertinggi yaitu pada dosis 18 ton/ha sebesar 24,58 %. Sedangkan rata-rata kadar lengas tanah terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame yaitu sebesar 12,92 %.

Hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa bahan organik bokashame berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lengas tanah. Hasil uji polynomial ortogonal (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pengaruh bahan organik bokashame terhadap kadar lengas tanah adalah linier. Pengaruh linier antara dosis bahan organik bokashame terhadap kadar lengas tanah ditunjukkan pada Gambar 1. Pengaruh bahan organik bokashame secara statistic hasil uji polynomial ortogonal menunjukkan bahwa semakin besar dosis yang ditambahkan maka kadar lengas tanah juga akan semakin meningkat. Penambahan dosis bahan organik bokashame juga diikuti pula peningkatan kadar lengas tanah. Menurut Sanchez dalam Slamet (2008), Bahan organik berperan dalam mengubah gaya retensi air. Kadar lengas tanah dipengaruhi oleh kandungan partikel-partikel pasir, debu, dan liat.



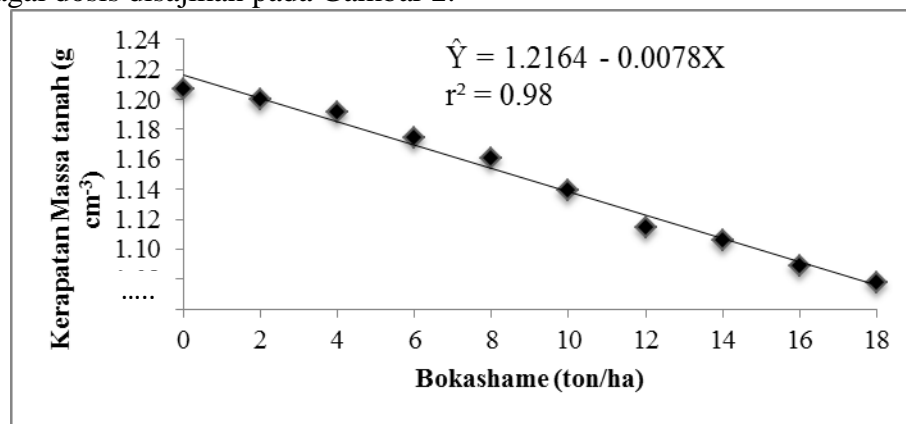
Gambar 1. Hubungan antara pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar lengas tanah.

Molekul-molekul air ditarik kembali oleh molekul-molekul air secara kohesi menjauhi permukaan padat, bersamaan dengan gaya adhesi antara partikel tanah dan air. Menurut Oliveira *dkk* (2005) air di dalam tanah berfungsi sebagai pelarut unsur hara dari mineral primer. Molekul air bersifat polar dan dapat saling mengikat melalui ikatan hydrogen. Menurut Hanafiah (2013), dalam pori-pori makro air adhesi dan air kohesi ini setehal 15 – 20 lapisan molekul air, sedangkan dalam pori mikro terdapat 5 – 10 molekul lapisan molekul air adhesi yang tak tersedia dan 15 -20 lapisan air kohesi, yang bersama dengan 2/3 lapisan molekul air terluar (air gravitasi) merupakan air tersedia bagi tanaman. Sifat koloidal dan

misel-misel bahan organik bokashame mampu mengikat molekul-molekul hidrogen sehingga mampu menambah kapasitas pori mikro dalam mengikat air.

1.2. Kerapatan Massa Tanah

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan massa tanah disajikan pada Lampiran 3. Dari hasil analisis kerapatan massa tanah menunjukkan bahwa perubahan terbesar ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai kerapatan massa tanah tertinggi yaitu oleh perlakuan dosis 18 ton/ha bahan organik bokashame dengan rata-rata kerapatan massa sebesar $1,08 \text{ g cm}^{-3}$. Rata-rata kerapatan massa terendah oleh perlakuan tanpa pemberian bahan organik bokashame sebesar $1,21 \text{ g cm}^{-3}$. Hasil analisis ragam terhadap kerapatan massa tanah (Lampiran 3) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata. Hasil analisis uji lanjut menggunakan uji polynomial orthogonal menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan bahan organik bokashame adalah linier. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan massa tanah.

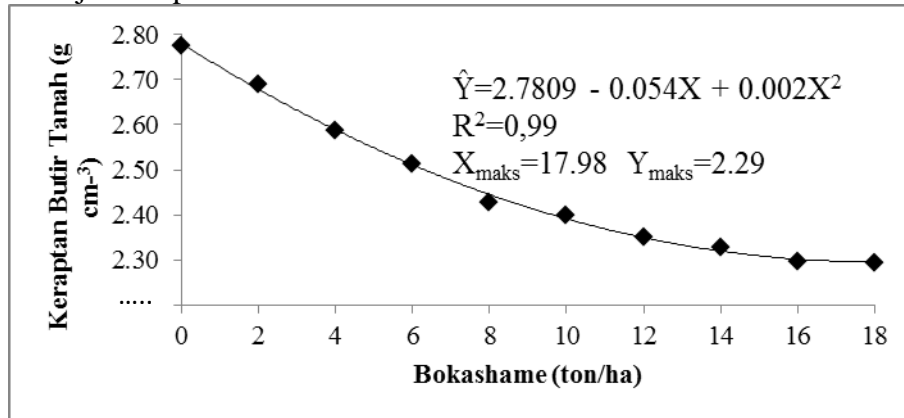
Kerapatan massa tanah dipengaruhi oleh banyak sedikitnya fraksi-fraksi penyusun. Hasil analisa pendahuluan (Lampiran 23) pada tekstur tanah menunjukkan bahwa fraksi pasir sebesar 75.25%, debu 13.92%, dan liat 10.56%, pasir memiliki struktur yang lepas dan memiliki ruang pori yang lebih kecil sehingga tanah pasiran memiliki kerapatan massa yang tinggi.

Menurut Freitas *dalam* Chusnul (2005), bahwa kerapatan massa tanah yang tinggi tidak dapat menunjang laju pertumbuhan tanaman dengan baik, tanaman tidak dapat tumbuh secara normal bila kerapatan massa tanah lebih besar dari $1,40 \text{ gr cm}^{-3}$. Kerapatan massa juga dipengaruhi oleh agregasi tanah. Menurut Handayanto dan Hairiah (2007), mikroorganisme menghasilkan filament dan polisakarida yang bergabung dengan liat membentuk kompleks bahan organik sehingga stabilitas agregat akan menurun diikuti juga menurunnya kerapatan massa tanah.

1.3. Kerapatan Butir Tanah

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan butir tanah disajikan pada Lampiran 4. Pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan butir tanah menunjukkan bahwa penurunan kerapatan butir tanah terjadi akibat semakin banyaknya dosis bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah. Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terendah oleh

perlakuan 18 ton/ha (B9) sebesar $2,29 \text{ g cm}^{-3}$. Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan butir tanah sangat berbeda nyata. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal menunjukkan pengaruh perlakuan bahan organik bokashame terhadap kerapatan butir tanah adalah kuadratik. Pengaruh kuadratik pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan butir tanah ditunjukkan pada Gambar 3.



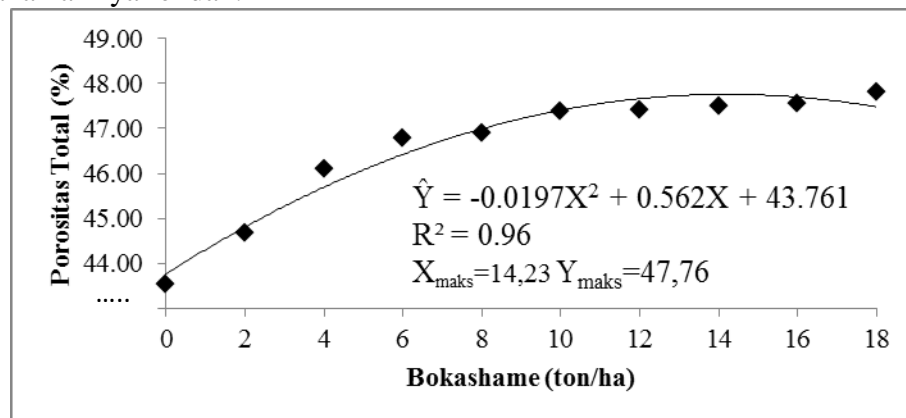
Gambar 3. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kerapatan butir tanah.

Pengaruh perlakuan bahan organik bokashame terhadap kerapatan butir tanah (Gambar 3) menunjukkan hubungan kuadratik dimana dosis optimum untuk perubahan kerapatan butir tanah dicapai pada dosis 17,98 ton/ha dengan penurunan kerapatan butir tanah sebesar $2,29 \text{ g cm}^{-3}$. Menurut Hanafiah (2013), perbedaan kerapatan butir tidak begitu besar kecuali terdapat variasi yang besar di dalam kandungan bahan organik dan komposisi mineral tanah. Berat jenis bahan organik lebih rendah daripada berat jenis bahan mineral tanah, sehingga apabila bahan organik ditambahkan kedalam tanah akan berpengaruh terhadap kerapatan butir tanah. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 3, penambahan bahan organik bokashame memperkecil kerapatan butir tanah, namun pada titik dosis 16 ton/ha perubahan kerapatan butir tanah mulai konstan. Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa semakin besar dosis bahan organik bokashame yang ditambahkan maka kerapatan butir tanah juga akan semakin menurun, Hal ini sependapat dengan Juo and Franzluebbbers (2003) bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik yang diberikan ke dalam tanah kerapatan butir tanah akan semakin rendah. Hasil penelitian Lumbranjaya (2013), pemberian bahan organik yang bersumber dari kandang ternak sebesar 40 ton/ha dapat menurunkan kerapatan butir tanah ultisol simalingkar sebesar $1,12 \text{ g cm}^{-3}$.

1.4. Porositas Total Tanah

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas total tanah disajikan pada Lampiran 5. Hasil analisis ragam pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas tanah memberikan pengaruh sangat nyata. Hasil analisis menggunakan uji lanjut polynomial orthogonal pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas adalah kuadratik dimana titik optimum dicapai pada dosis 14,23 ton/ha dengan perubahan maksimum porositas tanah sebesar 47,76 %. Pengaruh kuadratik pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas total tanah ditunjukkan pada Gambar 4. Pada tanah ringan dengan tekstur pasir yang lebih

mendominasi akan memiliki ruang pori yang lebih besar, ruang pori yang besar tersebut merupakan ruang pori makro yang sangat efisien dalam lalu lintas air maupun udara, namun menurut (Henry,2000) presentasi volume yang dapat terisi oleh pori-pori kecil pada tanah pasir rendah yang menyebabkan kapasitas menahan airnya rendah.



Gambar 4. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas total tanah.

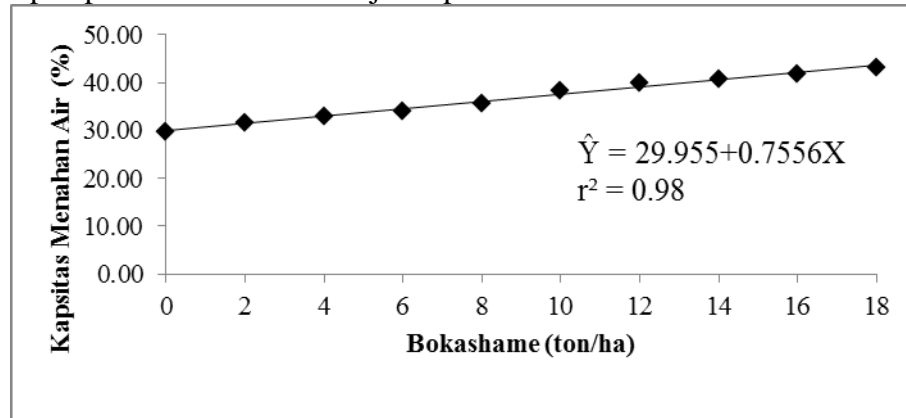
Hasil uji lanjut polynomial orthogonal (Lampiran 5) menunjukkan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap porositas total tanah adalah kuadratik. Penambahan bahan organik akan meningkatkan ruang pori mikro sehingga porositas tanah akan meningkat. Meningkatnya porositas tanah juga akan berpengaruh terhadap kapasitas menahan air. Menurut Hanafiah (2013), dominasi fraksi pasir akan menyebabkan terbentuknya sedikit pori-pori mikro, sehingga luas permukaan yang disentuh bahan menjadi sangat sempit, sehingga daya pegangnya terhadap air menjadi sangat lemah. Penambahan bahan organik bokashame menambah proporsi ruang padat sehingga porositas total tanah menjadi meningkat. Rahmawati (2006), penambahan bahan organik dapat meningkatkan porositas tanah dan stabilitas agregat. Meningkatnya stabilitas agregat akibat pemberian bahan organik akan meningkatkan porositas total tanah. Peningkatan stabilitas agregat dalam meningkatkan porositas tanah dipercepat adanya penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, perombakan mikroorganisme menghasilkan bahan pengikat partikel tanah sehingga mampu meningkatkan porositas tanah.

1.5. Kapasitas Menahan Air

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kapasitas menahan air disajikan pada Lampiran 6. Rata-rata tertinggi kapasitas menahan air oleh perlakuan bahan organik bokashame pada dosis 18 ton/ha yaitu sebesar 43.01%. Sedangkan perlakuan kontrol (tanpa pemberian bahan organik bokashame) memiliki rata-rata terendah kapasitas menahan air sebesar 29,74%. Hasil analisis terhadap kapasitas menahan air terlihat bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka kapasitas menahan air juga akan semakin besar. Hasil analisis ragam pengaruh bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kapasitas menahan air (Lampiran 6) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hasil uji lanjut terhadap tren perlakuan dosis bahan organik bokashame menggunakan polynomial orthogonal (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pengaruh bahan organik bokashame terhadap kapasitas menahan air adalah linier. Di dalam tanah, bahan organik mengalami reaksi oksidasi enzimatik yang melibatkan mikroba. Hasil akhir reaksi enzimatik

menghasilkan senyawa kompleks humus. Humus bersifat koloid hidrofil yang dapat menggumpal dan berbentuk gel yang sangat penting dalam pembentukan struktur remah (Syarief *dalam* Intara, 2011). Bahan organik membantu mengikat butiran liat membentuk ikatan butiran yang lebih besar sehingga memperbesar ruang-ruang udara diantara ikatan butiran (Schjennlnq *et al.*, 2007)

Hubungan antara pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kapasitas menahan air sajian pada Gambar 5.

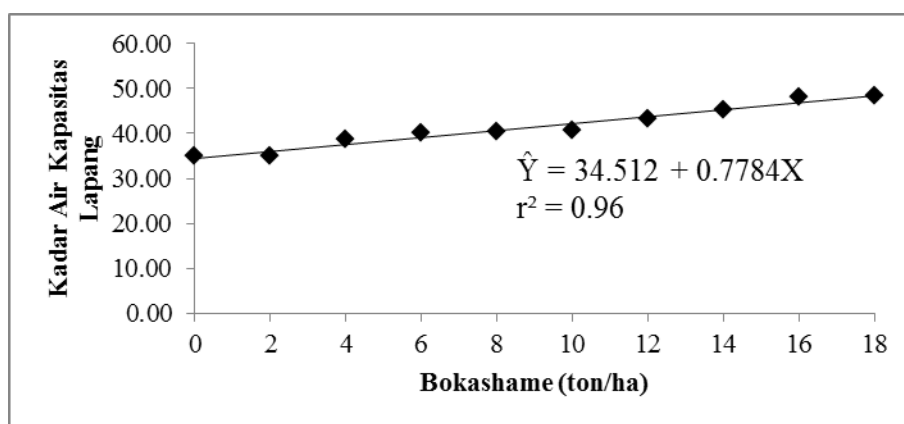


Gambar 5. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kapasitas menahan air.

Menurut Robert dan Pettit (2014) humus memiliki daya jerap air 80 – 90% dari bobotnya dibandingkan liat yang hanya 15-20%. Menurut Sumarno (2013), Bahan organik dapat meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air (*water holding capacity*, WHC) . Selain itu hasil dari penelitian Intara *dkk* (2011) membuktikan bahwa pemberian bahan organik yang berasal dari pupuk kandang ayam dan kompos pada jenis tanah dengan tekstur liat dapat meningkatkan kadar air tanah dan kapasitas air tersedia serta dapat menurunkan berat volume tanah. Hal tersebut juga membuktikan bahwa pengaruh bahan organik bokashame semakin banyak dosis yang ditambahkan ke dalam tanah maka kapasitas menahan air pada jenis tanah entisol juga semakin besar.

1.6. Kadar Air Kapasitas Lapang

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar air kapasitas lapang disajikan pada Lampiran 7. Rata-rata tertinggi kadar air kapasitas lapang akibat pengaruh bahan organik bokashame pada berbagai dosis diperoleh pada dosis bahan organik bokashame 18 ton/ha yaitu sebesar 48,48%. Sedangkan rata-rata terendah yaitu tanpa pemberian dosis bahan organik bokashame yaitu sebesar 34,87%. Hasil analisis ragam pengaruh bahan organik bokashame terhadap kadar air kapasitas lapang (Lampiran 7) berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar air kapasitas lapang menunjukkan hubungan yang linier.



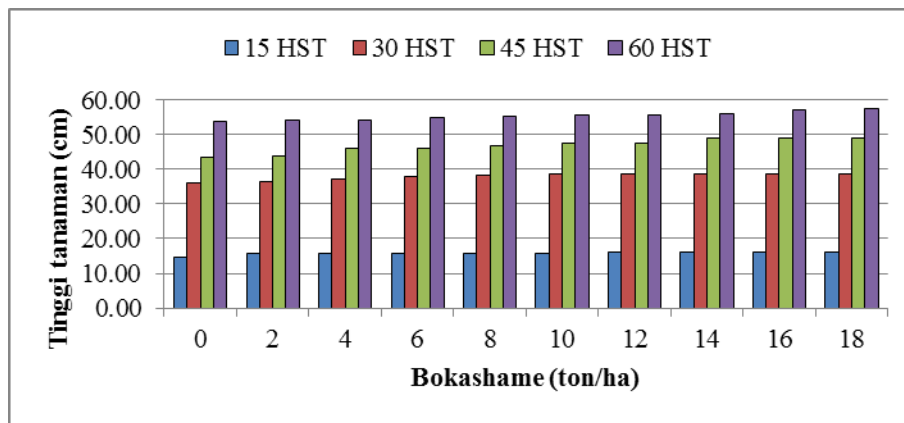
Gambar 6. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar air kapasitas lapang

Menurut Irsal (2014), kadar air kapasitas lapangan merupakan batas atas nilai kandungan air yang dapat ditahan oleh tanah, yaitu pada saat proses pelepasan air dari dalam pori-pori tanah berhenti atau mencapai kecepatan yang dapat diabaikan. Kandungan air tanah pada kapasitas lapangan sangat tergantung pada berbagai macam faktor, diantaranya tekstur tanah, partikel pengikat, kandungan air tanah awal, dan kedalaman permukaan air tanah. Hubungan antara pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap kadar air kapasitas lapang disajikan pada Gambar 6. Menurut Bailey *dkk* (1986), air yang mengisi ruang pori mikro dan dinding-dinding pori makro, yang ditahan tanah pada tegangan lapisan air berkisar antara 1/3 – 31 atm, pada kelembaban tanah antara kapasitas lapang dan koefisien higroskopik merupakan air yang tersedia bagi tumbuhan. Penggunaan bahan organik bokashame hasil dekomposisi menghasilkan humus yang mampu menjerap molekul air lebih kuat sehingga mampu meningkatkan kadar air kapasitas lapang.

Pada tanah-tanah bertekstur pasir memiliki pori makro yang lebih mendominasi, penambahan bahan organik dapat menambah ruang pori mikro. Adanya pori mikro membuat tanah mampu mengikat air. Menurut Foth *dalam* Tripama (2012), tanah dengan dominasi pori mikro membuat air yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi akan bergerak secara perlahan. Tingginya kandungan bahan organik dapat menyebabkan banyaknya air yang dapat disimpan dalam tanah. Kondisi tersebut dapat menyebabkan bila temperature dan radiasi sinar matahari tinggi membuat kelembaban tinggi pula sehingga evaporasi yang terjadi akan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Tripama (2012), bahwa dengan terikatnya air oleh bahan organik tanah berarti dapat mengurangi kehilangan air melalui perkolasi dan evaporasi sehingga air yang tersimpan dalam tanah menjadi banyak. Hal ini dibuktikan dengan pengaruh bahan organik bokashame semakin banyak dosis bahan organik maka kadar air kapasitas lapang juga akan semakin meningkat.

1.7. Tinggi Tanaman

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap tinggi tanaman disajikan pada Gambar 7. Hasil analisis ragam pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman pada berbagai umur tanaman menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

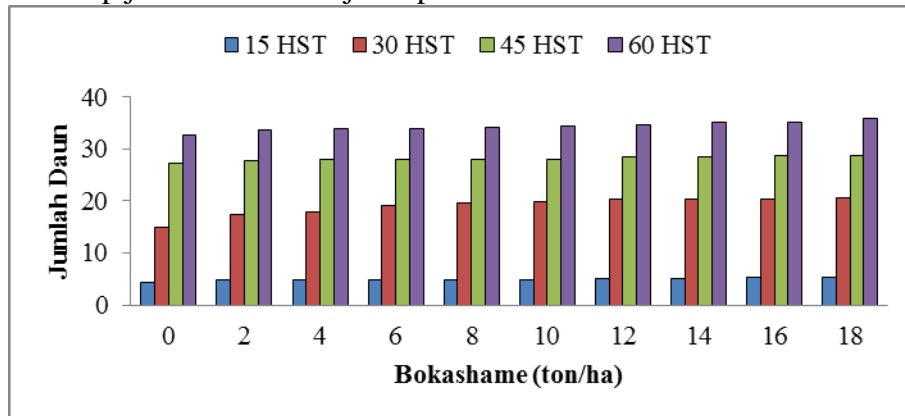


Gambar 7. Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman pada berbagai umur tanaman.

Pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman 15 hst menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi oleh perlakuan bahan organik bokashame 18 ton/ha yaitu 16,19 cm. Sedangkan perlakuan terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame yaitu 14,54 cm. Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 8) pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman 15 hst tidak berpengaruh nyata. Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman 30 hst menunjukkan bahwa rata-rata pengaruh bahan organik bokashame tertinggi oleh perlakuan 18 ton/ha yaitu sebesar 38,84 cm sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame yaitu sebesar 35,96 cm. Hasil analisis ragam (Lampiran 9) terhadap tinggi tanaman 30 hst menunjukkan bahwa pemberian bahan organik bokashame berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman 45 hst akibat pemberian bahan organik bokashame tertinggi oleh dosis bahan organik bokashame 18 ton/ha. Sedangkan rata-rata terendah oleh perlakuan tanpa pemberian bahan organik bokashame. Hasil analisis ragam (Lampiran 10) pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman 45 hst tidak berpengaruh nyata. Pada respon tinggi tanaman 60 hst akibat pengaruh pemberian bahan organik bokashame tertinggi oleh dosis 18 ton/ha. Sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame. Hasil analisis ragam (Lampiran 11) pemberian bahan organik bokashame terhadap tinggi tanaman 60 hst berpengaruh tidak nyata. Secara kualitatif bahan organik bokashame meningkatkan pertambahan tinggi tanaman pada berbagai dosis. Menurut Kasno (2009), bahan organik dapat meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation (KTK). Sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah berasal dari bahan organik. Bahan organik meningkatkan kapasitas tukar kation dua sampai tiga puluh kali lebih besar daripada koloid mineral yang meliputi 30 sampai 90% dari tenaga jerap suatu tanah mineral. Peningkatan KTK akibat penambahan bahan organik dikarenakan pelapukan bahan organik akan menghasilkan humus (koloid organik) yang mempunyai permukaan dapat menahan air sehingga mempermudah transport hara pada tanaman.

1.8. Jumlah Daun

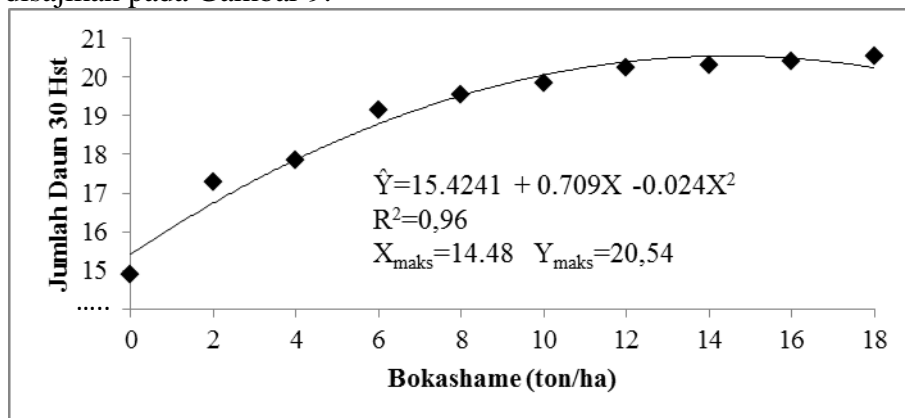
Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap jumlah daun disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap jumlah daun pada berbagai umur tanaman.

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun pada umur 15 hst (Gambar 8) akibat pengaruh perlakuan bahan organik bokashame menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi diperoleh dengan pemberian bahan organik bokashame sebanyak 18 ton/ha yaitu rata-rata sebesar 5,30. Sedangkan rata-rata terendah yaitu tanpa pemberian bahan organik bokashame. Hasil analisis ragam (Lampiran 12) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada umur 15 HST tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil analisis kandungan bahan organik bokashame (Lampiran 24) menunjukkan bahwa kandung nitrogen sebesar 2,75%. Menurut Choate (2010), Nitrogen merupakan bagian pokok dalam protein, asam nukleat, klorofil yang berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan daun dan batang. Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, tetapi secara visual dapat diterangkan bahwa penambahan dosis bahan organik bokashame dapat meningkatkan jumlah daun.

Hasil pengamatan jumlah daun pada umur 30 Hst (Gambar 8), rata-rata tertinggi diperoleh dengan perlakuan 18 ton/ha bahan organik bokashame. Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 13) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada jumlah daun 30 hst berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal (Lampiran 13) menunjukkan bahwa hubungan antara pemberian bahan organik bokashame dengan jumlah daun adalah kuadratik. Hubungan antara pemberian bahan organik bokashame terhadap jumlah daun disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap jumlah daun 30 hst.

Pemberian bahan organik bokashame terhadap jumlah daun 30 Hst menunjukkan hubungan yang kuadrat dengan dosis maksimum diperoleh 14,48 ton/ha. Kandungan nitrogen bahan organik bokashame (Lampiran 24) sebesar 2,75%. Menurut Buckman dan Brady (1982), Asam-asam humus pada bahan organik mampu mengikat basa dalam keadaan terabsorpsi lemah menjadi lebih tersedia untuk tanaman.

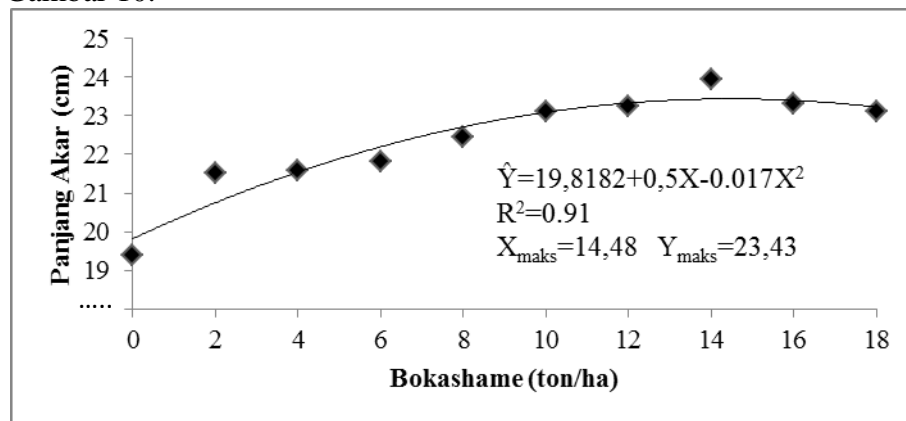
Dari hasil pengamatan jumlah daun 45 hst (Gambar 8), rata-rata tertinggi jumlah daun oleh perlakuan 18 ton/ha yaitu 29 . Sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame yaitu sebesar 27. Hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah daun 45 hst menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame tidak berpengaruh nyata. Walaupun secara statistic tidak berpengaruh nyata namun pengaruh terhadap peningkatan jumlah daun bertambah seiring dengan peningkatan penambahan dosis bahan organik bokashame. Hasil analisis bahan organik bokashame (Lampiran 24) menunjukkan bahwa kandungan N 2,75%; P 2,09%; K 1,98%. Menurut Susandri (2012), Nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetative tanaman (pembentukan daun), sehingga penambahan bahan organik bokashame semakin banyak dosis yang ditambahkan sampai pada 14 ton/ha maka jumlah daun akan semakin meningkat.

Hasil pengamatan pengaruh bahan organik bokashame terhadap jumlah daun 60 hst menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi diperoleh oleh dosis bahan organik 18 ton/ha yaitu sebesar 36. Sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bokashame yaitu sebesar 33. Hasil analisis ragam pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap jumlah daun 60 hst tidak berpengaruh nyata. Walaupun secara statistic tidak berpengaruh nyata namun pengaruh terhadap peningkatan jumlah daun bertambah seiring dengan peningkatan penambahan dosis bahan organik bokashame. Daun baru berkembang dari primordial daun yang dibentuk pada meristem apeks. Setiap primordial daun terbentuk pada bagian panggul meristem apeks pucuk. Ketika primordial daun baru terbentuk, primordial daun sebelumnya (yang lebih tua) telah melebar secara progresif, sebagai akibat aktifitas meristem di dalam daun itu sendiri. Menurut Sumarsih (2013), di dalam bahan organik terdapat mikroba perombak khemoheterotrof yang mampu menghasilkan enzim, enzim-enzim inilah yang berpengaruh terhadap pembentukan meristem daun. Bouajila (2011), penambahan bahan organik akan meningkatkan kapasitas menahan air sebagai akibat meningkatnya matrix partikel tanah sehingga akan mempermudah transport hara bagi pertumbuhan tanaman.

1.9. Panjang Akar

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap panjang akar disajikan pada Lampiran 16. Pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel panjang akar dengan rata-rata tertinggi diperoleh pada dosis 14 ton/ha yaitu sebesar 23,94 cm. Sedangkan rata-rata terendah pengaruh perlakuan bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap panjang akar diperoleh pada dosis kontrol (tanpa pemberian bahan organik bokashame) yaitu rata-rata sebesar 19,40 cm. Hasil analisis ragam (Lampiran 16) pengaruh bahan organik bokashame terhadap panjang akar berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis menunjukkan pengaruh kuadrat dimana panjang akar tertinggi pada 23,43 cm dengan dosis optimum untuk variabel panjang akar dicapai pada

dosis 14,78 ton/ha. Hubungan antara pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel panjang akar tanaman disajikan pada Gambar 10.



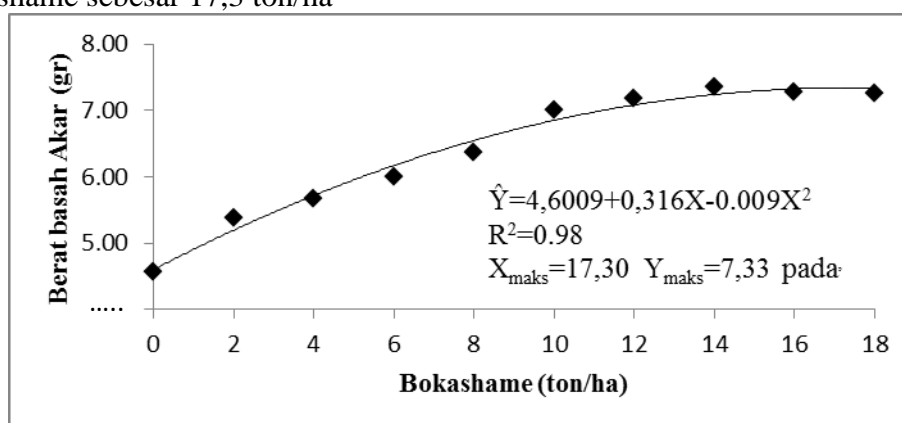
Gambar 10. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap panjang akar

Pengaruh pemberian beberapa dosis bahan organik bokashame terlihat bahwa dosis optimum didapatkan sebesar 14,47 ton/ha. Pada bagian proksimal terdapat sel muda yang baru terbentuk dari meristem apikal. Tudung akar melindungi meristem ketika akar menerobos tanah dan merupakan daerah yang peka terhadap gravitasi pada akar. Tudung akar ini mampu mengeluarkan lendir yang kaya akan polisakarida atau musigel di permukaan luarnya, yang mampu melumasi akar saat menyelinap di antara pertikel tanah. Menurut Tisdale dalam Herrawati (2009), asosiasi antara fungi mikoriza dan tanaman kedelai mampu meningkatkan kemampuan intersepsi akar. Jumlah koloni mikoriza dipengaruhi oleh banyak sedikitnya kandungan bahan organik tanah. Dalam hal ini bahan organik bokashame berperan menyediakan karbon-karbon organik sebagai sumber energy bagi koloni mikroba. Panjang akar tanaman juga disebabkan oleh faktor eksternal diantaranya faktor edafik yaitu tekstur, struktur dan kerapatan massa tanah. Penurunan kerapatan massa tanah akan mengurangi terjadinya pemadatan tanah. Tanah dengan prosentase pori yang kecil sebagai akibat kerapatan massa yang tinggi akan mengakibatkan akar sulit menembus partikel-partikel tanah. Selain itu menurut Chusnul (2005), kerapatan massa tanah yang rendah sebagai akibat penambahan bahan organik dapat meningkatkan ruang pori mikro sehingga dapat menjamin ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman dan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

1.10. Berat Basah Akar

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat basah akar disajikan pada Lampiran 17. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat basah akar menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 14 ton/ha yaitu sebesar 7,36 gr. Sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame yaitu sebesar 4,57 gr. Hasil analisis ragam (Lampiran 17) pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel berat basah akar memberikan pengaruh yang sangat nyata. Dari hasil uji lanjut polynomial orthogonal model pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap berat basah akar menunjukkan pengaruh kuadratik. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel berat basah akar ditunjukkan pada Gambar 11. Pengaruh

kuadratik pemberian bahan organik bokashame terhadap berat basah akar optimum sebesar 7,33 gr dengan penggunaan dosis optimum bahan organik bokashame sebesar 17,3 ton/ha



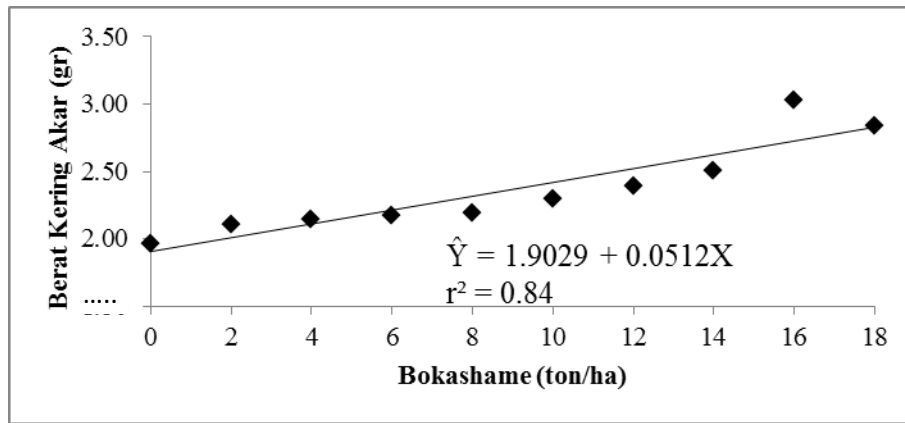
Gambar 11. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat basah akar.

Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Walaupun memiliki sumbangan yang sangat penting, sering kali akar tidak diperdulikan karena tidak tampak. Akar berfungsi menyerap air dan nutrisi dari tanah-tanah disekitar tanaman, sistem akar yang baik adalah kunci untuk menghasilkan tanaman yang baik, rasio akar dan pucuk adalah suatu metode pengukuran yang membantu kita untuk mendata tingkat kesuburan tanah (Sengupta, 2012). Penambahan berat basah akar sebagai akibat penyerapan karbon-karbon yang ada dalam bahan organik bokashame dan air didalam tanah.

Menurut Suyitno (2006), air masuk ke dalam jaringan akar secara difusi dan mengisi ruang-ruang antar sel. Pemberian bahan organik bokashame terhadap tanah akan meningkatkan daya menahan air sehingga terjadi perbedaan konsentrasi terhadap dinding sel. Hal inilah yang menyebabkan terjadi perbedaan berat basah akar tanaman.

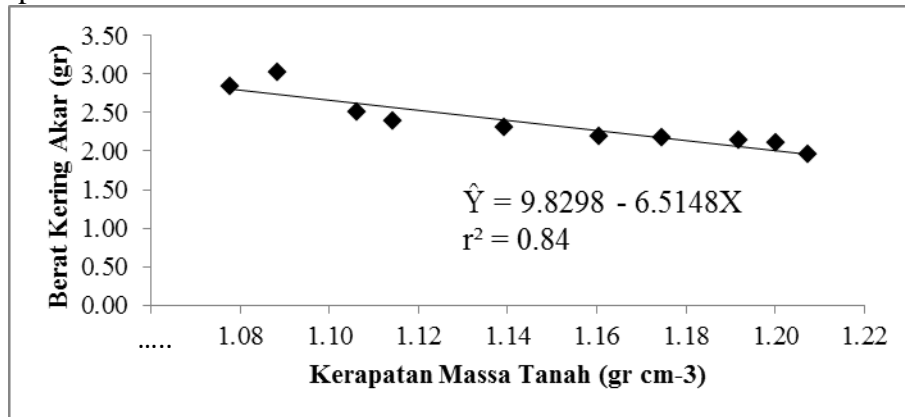
1.11. Berat Kering Akar

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering akar disajikan pada Lampiran 18. Hasil pengamatan pengaruh bahan organik bokashame terhadap berat kering akar menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan 16 ton/ha rata-rata sebesar 3.03 gr. sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian bahan organik bokashame) sebesar 1,96. Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 18) pengaruh bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering akar menunjukkan pengaruh yang nyata. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal (Lampiran 18) menunjukkan model pengaruh bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel berat kering akar menunjukkan hubungan yang linier. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap variabel berat kering akar disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering akar.

Pertambahan berat kering akar seiring dengan peningkatan pemberian dosis bahan organik bokashame. Pemberian bahan organik bokashame terhadap tanah meningkatkan struktur pasiran menjadi struktur yang remah sehingga akan mempermudah proses pemanjangan akar dan peningkatan aktivitas meristem apical pada akar.



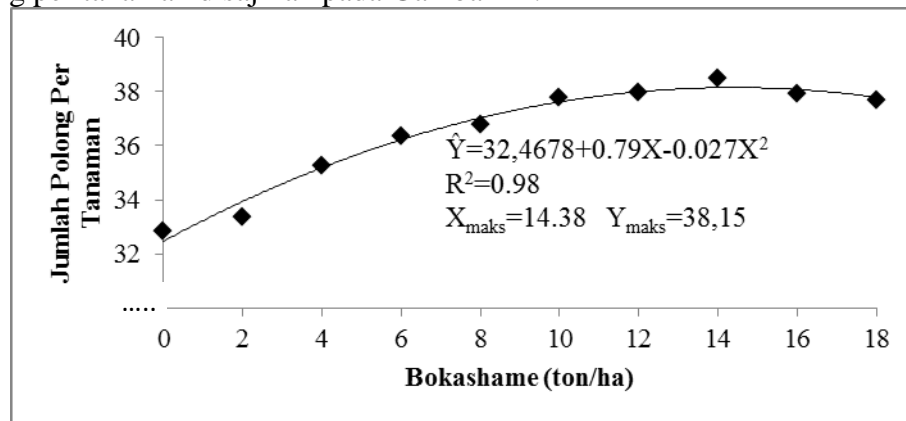
Gambar 13. Hubungan pengaruh kerapatan massa tanah terhadap berat kering akar.

Pertumbuhan dan perkembangan akar dipengaruhi faktor eksternal yaitu struktur tanah dan kerapatan massa tanah. Secara tidak langsung kerapatan massa tanah berpengaruh terhadap daya penetrasi akar dalam mengabsorpsi unsur hara dalam tanah akibatnya aktivitas pertumbuhan sekunder cambium pembuluh (vaskuler) dalam akar yang berperan dalam penebalan batang dan akar juga akan semakin meningkat sehingga akumulasi biomassa yang ditunjukkan oleh berat kering pada bagian akar tanaman akan semakin meningkat.

1.12. Jumlah Polong Per Tanaman

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap jumlah polong per tanaman disajikan pada Lampiran 19. Hasil pengamatan terhadap jumlah polong menunjukkan bahwa rata-rata jumlah polong tertinggi pada dosis 14 ton/ha yaitu 38 polong. Sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian bahan organik bokashame) sebesar 33 polong. Hasil analisis ragam (Lampiran 19) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan bahan organik bokashame pada berbagai dosis berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut menggunakan polynomial orthogonal menunjukkan bahwa model pengaruh pemberian bahan organik bokashame terhadap jumlah polong per tanaman adalah

kuadratik. Hubungan antara pengaruh bahan organik bokashame terhadap jumlah polong per tanaman disajikan pada Gambar 14.

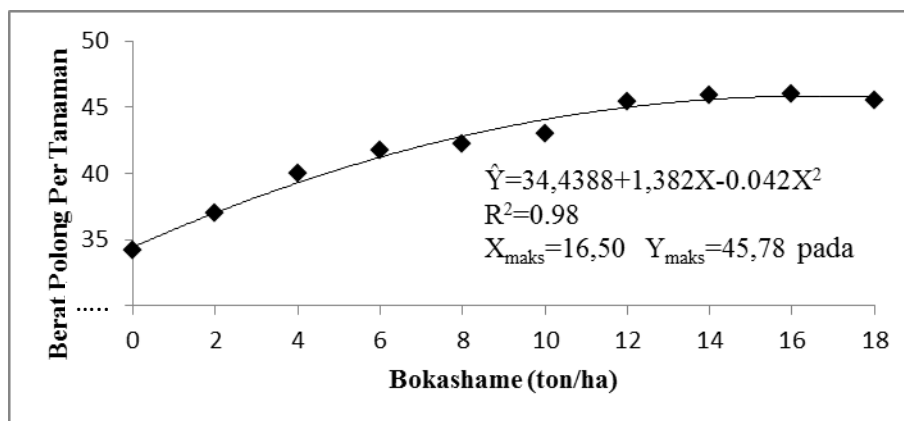


Gambar 14. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap jumlah polong per tanaman.

Hubungan antara dosis bahan organik bokashame terhadap jumlah polong pertanaman menunjukkan hubungan yang kuadratik dengan dosis optimum 14,38 ton/ha. Pernyataan Hardjowigeno dalam Meirina (2009), saat pertumbuhan reproduktif tanaman membutuhkan unsur N, P dan K. Unsur P diserap oleh tanaman dari saat pagi dan sore hari saat kelembaban meningkat. Biji akan terbentuk dalam polong bersamaan dengan itu berlanjut sampai pemasakannya. Saat pembesaran polong dan pengisian biji kedelai membutuhkan banyak unsur K. Hasil analisis bahan organik bokashame (Lampiran 24) menunjukkan bahwa kandungan unsur hara K sebesar 1,98 % ,sedangkan analisis tanah pendahuluan menunjukkan kandungan K tersedia sebesar 62,59 ppm. Hasil analisis tersebut dapat menjelaskan bahwa unsur K pada bahan organik bokashame mampu meningkatkan rata-rata jumlah polong maksimum sebesar 38,15 polong dengan dosis 14,38 ton/ha. Pembentukan polong tidak terlepas dari ketersediaan air sebagai pelarut hara. Tipe tanah entisol merupakan tanah yang memiliki ruang pori makro yang tinggi sehingga mampu kehilangan air dengan cepat. Pemberian bahan organik bokashame mampu meningkatkan kapasitas menahan air tanah entisol sehingga kebutuhan air pada saat pembentukan polong juga dapat digunakan secara optimal.

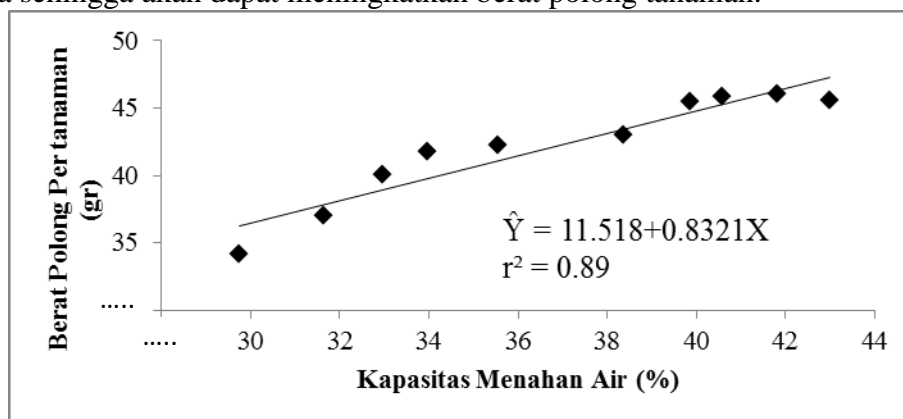
1.13. Berat Polong Per Tanaman

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat polong per tanaman disajikan pada Lampiran 20. Hasil pengamatan terhadap berat polong per tanaman menunjukkan bahwa pengaruh bahan organik bokashame rata-rata tertinggi terhadap berat polong per tanaman dihasilkan oleh dosis 16 ton/ha sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame. Hasil analisis ragam (Lampiran 20) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame berpengaruh nyata terhadap berat polong per tanaman. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal, pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat polong per tanaman menunjukkan hubungan kuadratik. Hubungan antara pemberian bahan organik bokashame terhadap berat polong per tanaman disajikan pada Gambar 16.



Gambar 15. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat polong per tanaman

Pengaruh bahan organik bokashame terhadap berat polong per tanaman menunjukkan hubungan yang kuadratik dengan dosis optimum 16,5 ton/ha. Unsur N, P dan K dalam bahan organik bokashame diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman tersebut. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya respirasi, selanjutnya ATP ini digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Selama pertumbuhan reproduktif akan terjadi pemacuan pembentukan bunga, polong serta biji kedelai. Menurut Choate (2010), kalium diserap perakaran tanaman dalam bentuk kation K^+ . Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap ketersediaan K adalah lengas tanah. Lengas tanah yang tinggi pada temperature tinggi akan meningkatkan pelapukan dan deplesi tanah serta pelikan-pelikan liat, namun arah lengas dan temperature yang cukup diperlukan untuk membebaskan dari pelikan-pelikan untuk memperbarui K tersedia. Penambahan bahan organik terhadap lengas tanah akan meningkat sehingga Kalium di dalam tanah akan mudah tersedia sehingga akan dapat meningkatkan berat polong tanaman.



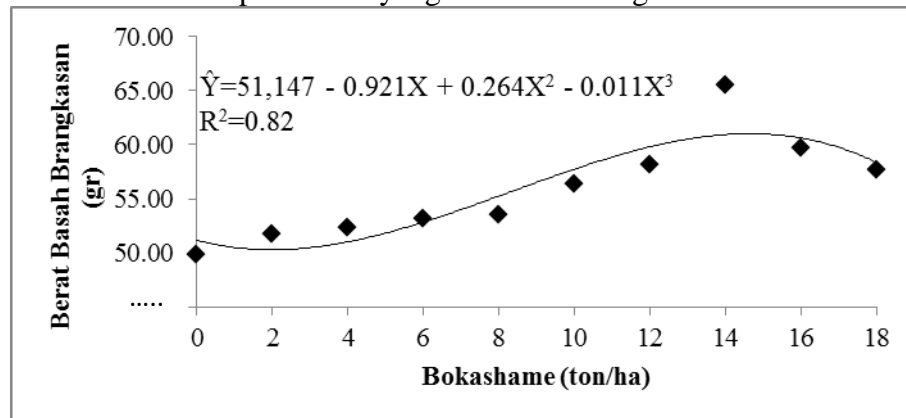
Gambar 16. Hubungan pengaruh kapasitas menahan air terhadap berat polong per tanaman

Hasil proses fotosintesis berupa karbohidrat, lemak, dan protein disimpan dalam batang, buah, biji, dan polong. Untuk dapat mengoptimalkan hasil proses fotosintesis maka sangat diperlukan asupan bahan organik dan air yang cukup. Hubungan antara kapasitas menahan air terhadap berat polong per tanaman ditunjukkan pada Gambar 16. Kemampuan suatu bahan organik dalam mengikat air secara langsung akan berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik kimia diantaranya yaitu struktur, kerapatan butir, kerapatan massa, porositas, dan

kapasitas menahan air. Kemampuan tanah ini akan berpengaruh terhadap absorpsi air dan hara sehingga kemampuan tanah mengikat air akan berpengaruh terhadap berat polong tanaman kedelai

1.14. Berat Brangkasan Basah

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat brangkasan basah disajikan pada Lampiran 21. Hasil pengamatan terhadap berat basah brangkasan menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan 14 ton/ha yaitu sebesar 65,52 g. Sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian bahan organik bokashame) yaitu sebesar 49,85 g. Hasil analisis ragam (Lampiran 21) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bahan organik bokashame berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan basah. hasil uji lanjut polynomial orthogonal menunjukkan model pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis adalah kubik. Hubungan antara pengaruh bahan organik bokashame pada berbagai dosis disajikan pada Gambar 17. Hubungan kubik terletak antara perlakuan kontrol terlihat lebih tinggi dibandingkan perlakuan bahan organik bokashame 2 ton/ha dapat diabaikan karena perbedaan yang tidak terlalu signifikan.



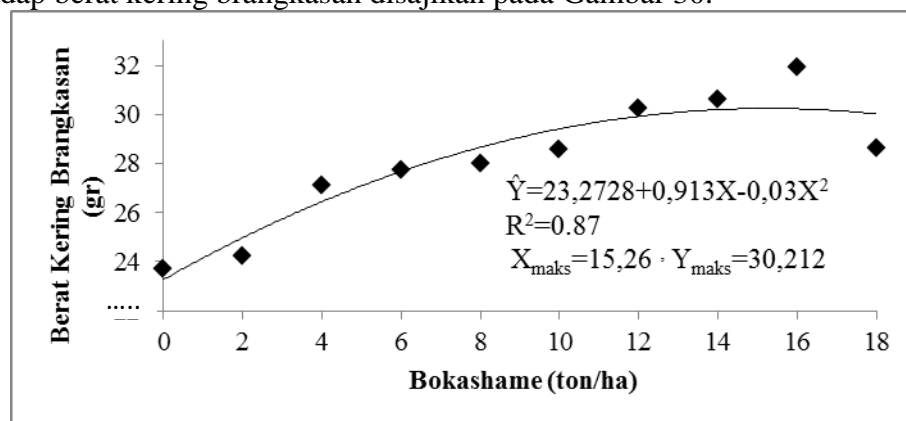
Gambar 17. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat basah brangkasan

Berat basah brangkasan merupakan keseluruhan hasil proses metabolisme yang menghasilkan fotosintat dan air. Peranan bokashame secara tidak langsung mampu meningkatkan transformasi unsur dan ketersediaan hara bagi tanaman. Hasil dari perombakan bahan organik menghasilkan koloid-koloid organik amorfus yang mampu meningkatkan kapasitas tukar kation (Juo, 2003). Hasil pengamatan menunjukkan bahan organik bokashame meningkatkan berat basah sampai pada dosis 14 ton/ha. Pada dosis berikutnya terjadi penurunan berat basah tanaman. Pemberian pupuk pada dosis yang tinggi sampai batas tertentu akan menyebabkan hasil semakin meningkat, dan pada konsentrasi yang melebihi batas tertentu pula akan menyebabkan hasil menjadi menurun. Menurut Bell *dkk* (2003), pada tingkat yang lebih tinggi, walaupun gejala-gejala defisiensi belum tampak, tanaman akan memberikan tanggapan terhadap pemupukan dengan kenaikan hasil atau penampilannya. Dengan tersedianya unsur hara yang lengkap dengan jumlah masing-masing unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman akan dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan bagian-bagian vegetatif tanaman. Kandungan unsur-unsur hara (N, P, K) dalam bahan organik bokashame yang diberikan dengan dosis yang sesuai kebutuhan tanaman akan memungkinkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang lebih baik. Tanaman yang diberikan dosis pupuk dalam jumlah yang berlebihan, tidak lagi mendorong

pertumbuhan untuk lebih aktif, tetapi sebaliknya mulai menekan laju pertumbuhan tanaman. Pada dosis yang lebih rendah belum cukup untuk mendorong pertumbuhan secara optimal sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga tidak diperoleh secara optimal. Bila suatu tanaman berada dalam kondisi kekurangan air, maka akan berpengaruh terhadap proses pembentukan organ tanaman. Sel tanaman akan membesar seiring dengan menebalnya dinding sel dan terbentuknya selulosa pada tanaman. Hara yang ada didalam tanah diangkat melalui air yang diserap oleh tanaman melalui proses difusi osmosis yang terjadi. Semakin baik hara yang terjerap oleh tanaman, maka ketersediaan substrat fotosintesis akan semakin baik pula. Proses fotosintesis yang berjalan dengan baik akan memperbanyak timbunan karbohidrat. Timbunan karbohidrat dan protein sebagai hasil akumulasi fotosintesis akan berpengaruh terhadap berat basah brangkasan.

1.15. Berat Kering Brangkasan

Rata-rata pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan disajikan pada Lampiran 22. Pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan menunjukkan rata-rata tertinggi pada perlakuan 16 ton/ha sebesar 31,93 gr. Sedangkan rata-rata terendah tanpa pemberian bahan organik bokashame rata-rata sebesar 23,73 gr. Hasil analisis ragam (Lampiran 22) pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut polynomial orthogonal (Lampiran 22) menunjukkan bahwa model pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan adalah kuadratik. Hubungan antara pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan disajikan pada Gambar 30.

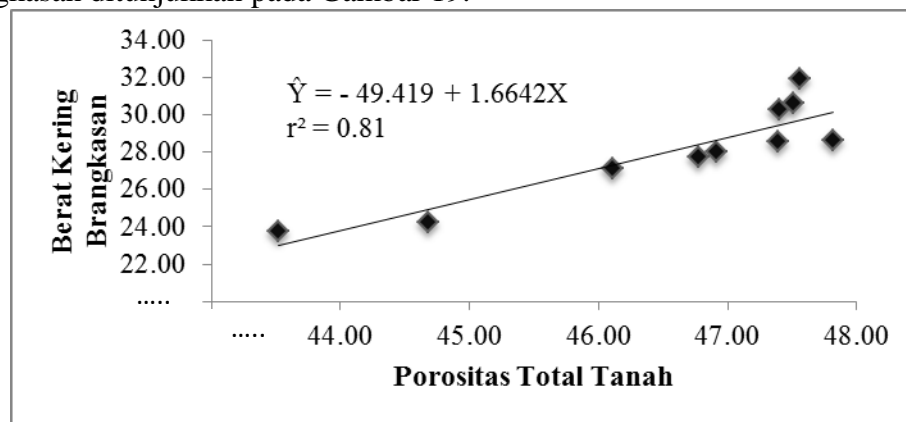


Gambar 18. Hubungan pengaruh pemberian bahan organik bokashame pada berbagai dosis terhadap berat kering brangkasan.

. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan lainnya. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan bagian generatif, dapat mencerminkan produktivitas tanaman. Pengaruh kuadratik bahan organik bokashame terhadap berat kering brangkasan dicapai pada dosis optimum sebesar 15,26 ton/ha. Menurut Choate (2010) hara dapat diserap tanaman apabila berbentuk ion yang diserap aktif dalam pemedahan ion menuju xylem baik hara makro maupun mikro. Handayanto dan hairiah (2007) menyatakan bahwa mikroba memerlukan molekul untuk penetrasi membran plasma yang dapat

digunakan sebagai sumber nutrisi dan menghidrolisis secara enzimatik untuk mengubah hara dalam bentuk ionik. Dalam hal ini bahan organik bokashame berperan sebagai penyedia karbon-karbon organik sebagai sumber energi. Peningkatan laju serapan dan translokasi hara akan menyebabkan peningkatan akumulasi Biomassa.

Faktor yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap akumulasi biomassa kering adalah porositas total tanah. Air menjadi komponen abiotik ekosistem tanah yang sangat penting bagi organisme tanah. Porositas tanah berkaitan dengan kandungan pori yang ada dalam tanah. Peningkatan pori-pori mikro sangat efektif dalam perbaikan sifat fisika tanah yaitu kemampuannya dalam mengikat air. Pada jenis tanah dominasi fraksi pasir seperti tanah entisol memiliki pori makro yang sangat efisien dalam aerasi tanah namun sangat cepat dalam melepaskan air. Dengan adanya pengaruh pember bahan organik bokashame terhadap porositas tanah maka akan berpengaruh terhadap berat kering brangksan. Hubungan pengaruh perubahan porositas tanah terhadap berat kering brangksan ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Hubungan Pengaruh Porositas Tanah Terhadap Berat Kering Brangksan

Hasil regresi linier pengaruh porositas tanah terhadap berat brangksan kering menunjukkan penurunan porositas tanah akan meningkatkan berat kering brangksan dengan koefisien korelasi sebesar 0,8. Secara tidak langsung perubahan porositas juga akan mempengaruhi pori makro. Menurut Hardjowigeno *dkk* (2003), persentasi volume yang ditempati oleh pori-pori kecil dalam tanah berpasir adalah rendah, sebaliknya pengaruh penambahan bahan organik akan mampu menambah ruang pori total yang sebagian besar terdiri dari tuang pori kecil yang menghasilkan tanah dengan kapasitas memegang air yang besar.

II. KESIMPULAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemberian bahan organik bokashame terhadap beberapa sifat fisika tanah entisol serta pertumbuhan dan produksi tanaman edamame (*Glycine max* (L) merril) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan penggunaan bahan organik bokashame berpengaruh meningkatkan kadar lengas sebesar 24.58%, porositas tanah sebesar 47.76%, kapasitas menahan air 43.01%, kadar air kapasitas lapang sebesar 48.48% , dan menurunkan kerapatan massa tanah sebesar 1.08 g cm^{-3} serta kerapatan butir tanah sebesar $2,29 \text{ g cm}^{-3}$.
2. Penggunaan bahan organik bokashame berpengaruh terhadap jumlah daun 30 hst sebesar 21 helai, panjang akar sebesar 23.94 cm, berat basah akar sebesar 7.33 g, berat kering akar sebesar 3.03 g, jumlah polong sebanyak 38 polong, berat polong sebesar 45.78 g, berat basah brangkasan sebesar 65.52 g, dan berat kering brangkasan sebesar 30,21 g. Penggunaan dosis 16,5 ton/ha merupakan dosis optimum untuk berat polong per tanaman.
3. Terdapat hubungan perubahan sifat fisika tanah entisol terhadap produksi tanaman edamame yaitu meningkatnya kapasitas menahan air sebesar 33.38% dapat meningkatkan berat polong per tanaman sebesar 41,77 g.

5.2. SARAN

- Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan terhadap sifat kimia dan biologi tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. Hasil produksi tanaman padi, jagung, dan kedelai tahun 2013: Angka sementara. No. 22/03/ Th. XVII.
- Bailey, Go Ban Hong, Diha, Nugroho, Lubis, Nyakpa, dan Nurhajati. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Lampung : Universitas Lampung.
- Bell, Sullivan, Brewer. 2003. Improving Garden Soil With Organic Matter. Oregon State University.
- Boujalia and Sanna. 2011. Effects of organic amendments on soil physico-chemical and biological properties. Institut National Agronomique de Tunisie (INAT) .
- Buckman Harry O dan Nylec Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Prof.Dr.Soegiman Jakarta : Bhatara Karya Aksara.
- Chusnul Agustina. 2005. Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Entisol serta Pertumbuhan Tanaman Jagung. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Choate jeff. 2010. Soil fertilities and fertilizier. Oregon State University
- Darmawijaya Isa. 1990. Klasifikasi Tanah: Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Davis Ben.2013. Soil Amelioration :The Foundation of Successful Tropical Planting in Asia. Asia Pacific for Tropical Landscaping International.
- Ginting Hanna F.N.2009.Pemberian Pupuk Kandang Sapi Aerob Dan Anaerob Dengan Sistem Pertanian Organik Terhadap Sifat Kimia Entisol Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). Skripsi Sarja.Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Edisi Baru. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hanafiah Kemas Ali. 2013. “Dasar-dasar Ilmu Tanah”. Ed.1 Cet.6- Jakarta: Rajawali Pers.
- Harjadi, S, S. 1991. Pengantar Agronomi . Gramedia. Jakarta.
- Irsal. 2014. Petunjuk Teknis Analisa Fisika Tanah. Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Intara Yazid, Asep Sapei, Rizal, Sembiring, Bintoro, 2011. Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 130 -135.

- Jamilah. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Dan Kelengasan Terhadap Perubahan Bahan Organik Dan Nitrogen Total Entisol. Tesis Pasca Sarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Usu Digital Library
- Jamilah. 2002. Perubahan Sifat Entisol Oleh Pemberian Pupuk Kandang pada beberapa tingkat kelengasan dan lama inkubasi. Tesis. Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Usu Digital Library.
- Juo, A.S.R and Franzluebbbers, K. 2003. Tropical Soils. Oxford University Press, New York
- Kohnke, H.1968. Soil Physic. Tata McGraw-Hill Publishing. New Delhi. Ix + 224p.
- Koorevar,P.,G Menelik and C. Dirksen. 1983. Element of Soil Physic. Elsevier Science Publisher. Amsterdam. Xiv + 228p.
- Kwanchai dan Arturo. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Kasno. 2009. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Komar, M. 1984. Ketersediaan Lengas Tanah Untuk Tanaman Pada Tanah Regosol Dengan Menggunakan Tanaman Jagung Sebagai Tanaman Uji. Tesis Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Landon, J.r.1984. Booker soil tropical manual. A handbook of soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics. Booker agricultural international limited. London.
- Las Irsal. 1979. Analisis Fisika Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
- Lumbanraja Parlindungan. 2013. Pengaruh Pola Pengolahan Tanah dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Vegetativ Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L). pada Ultisol Simalingkar. Prosiding Seminar Nasional BKS-PTN Wilayah Barat Indonesia. Kalimantan Barat
- Manurung Rian Hardiansyah.2013.Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian Pada Entisol, Inseptisol, Dan Ultisol Terhadap Beberapa Aspek Kesuburan Tanah (Ph, C Organik, Dan N Total) Serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.). Skripsi Sarja.Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Mowidu, I.2001. Peranan bahan organik terhadap agregasi dan agihan ukuran pori tanah entisol. Tesis pasca sarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Oliveira R.S, Bezerra, Davidson, Pinto, Klink, Nepstad, Moreira. 2005. Deep Root Function In Soil Water Dynamics In Cerrado Savannas Of Central Brazil. Departamento De Ecologia, Universidade De Brazilia, Cp 04631,

Brasília, Df, 70919-970, Instituto De Pesquisa Ambiental Da Amazônia, Brazilia, Df, 70865-530, Brazil. Woods Hole Research Center

- Rahmawati, 2006. Pengaruh Pemberian Zeolit Dan Kompos Tks Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Dan Serapan P Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Tanah Typic Paleudult. Tesis Pasca Sarjana USU.
- Robert E. Pettit. 2014. Organic Matter, Humus, Humate, Humic Acid, Fulvic Acid And Humin: Their Importance In Soil Fertility And Plant Health. Emeritus Associate Professor Texas A&M University
- Richard, J.D., Louis, J., and Hendry. 1984. Soybeans Crop Production. 5th edition. Englewood Cliffs, N.J. : Prectice Hall. Inc.
- Rismunandar. 1978. Bertanam Kedelai. Teratai Bandung. 52 hal. Sons. Inc. New York. Xii + 291p.
- Sengupta Debashree. 2012. Root System Plasticity to Water Stress Tolerance in a Food Legume, Mungbean (*Vigna radiata L. Wilczek*). Department of Plant Sciences School of Life Sciences University of Hyderabad Hyderabad 500046, India.
- Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction. Second Ed. John Wiley & Son. Inc. USA. xiii + 496p.
- Sarief, E.S ., 1985. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung.
- Saribun Daud S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan Dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, Dan Kadar Air Tanah Pada Sub-Das Cikapundung Hulu". Skripsi Sarjana. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran .Jatinangor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan ciri tanah. IPB Bogor. Xii+501p.
- Sri Sumarsih, 2013. Perombakan Bahan Organik. UPN Veteran Yogyakarta.
- Sumarno, 2013. Simpanan Air Hujan Dalam Tanah. Manajemen Agroekosistem. Fakultas pertanian Jurusan Tanah Universitas Brawijaya Malang.
- Suyitno, 2006. Penyerapan Zat dan Transportasi pada Tumbuhan. Universitas Negeri Yogyakarta
- Suhartono, Zaed. 2008. Pengaruh interval pemberian air terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada berbagai jenis tanah. Embriyo. Vol 5. Unijoyo
- Tate III, R.L. 1987. Soil Organic Matter. Biological & Ecological Effect. John Wiley.
- Ttrinicia meirina, Sri Darmanti, Sriharyanti, 2009. Produktivitas Kedelai (*Glycine Max (L.) Merril Var. Lokon*) Yang Diperlakukan Dengan Pupuk

Organik Cair Lengkap Pada Dosis Dan Waktu Pemupukan Yang Berbeda. Biologi Mipa. Universitas Diponegoro.

Tripama Bagus, 2012. Kesuburan Tanah dan Pemupukan : Hubungan Air, Tanah dan Tanaman”. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Jember.

Tripama Bagus, 2003. Potensi pengembangan edamame (glycine max (l.) Merrill) Dengan sistem pertanian leia(low external input agriculture) Studi kasus pada beberapa klas tekstur tanah Di kabupaten jember. Tesis Magister. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.

Tetti Herawati, 2009. Respon pertumbuhan dan produksi kedelai (glycine max (L) merril) terhadap FMA dan perbandingan pupuk An-Organik dan Organik.Skripsi. Universitas Sumatra Utara.

Umniyatie Siti, 2015. Nutrisi Mikroba. Diktat kuliah fakultas MIPA. Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.