

PERBAIKAN FISIK TANAH KAMBISOL AKIBAT PEMBERIAN BOKASHI ELA SAGU DAN PUPUK ABG (*AMAZING BIO GROWTH*) BUNGA-BUAH

The Improvement of Physical Characteristics of Cambisol Soil and the Response of Corn due to the Application of Composted Sago Pith Waste and Flower-fruit ABG (Amazing Bio Growth) Fertilizer

June A. Putinella

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233

ABSTRACT

Putinella, J.A. 2014. The Improvement of Physical Characteristics of Cambisol Soil and the Response of Corn due to the Application of Composted Sago Pith Waste and Flower-fruit ABG (Amazing Bio Growth) Fertilizer. *Jurnal Budidaya Pertanian* 10: 14-20.

A field experiment was designed to investigate the effects of composted sago pith waste and flower fruit (ff) ABG fertilizer on the improvement of physical characteristics of cambisol soil and the growth of corn. The experiment used Completely Randomized Block Design using 3 replications. The first factor was B₀ (no sago pith waste), B₁ (0.5 kg/plot), B₂ (1.0 kg/plot) and B₃ (1.5 kg/plot) and ff-ABG fertilizer was P₀ (no fertilizer), P₁ (1 mL/L per plant), P₂ (2 mL/L per plant) dan P₃ (3 mL/L per plant). The experiment showed that the application of sago pith waste bokashi with dosage of 15 ton/ha significantly decreased soil bulk density, particle density, decreased rapid drainage pores and increased slow drainage pores. The interaction between both composted sago pith waste (bokashi) and flower-fruit ABG fertilizer significantly increased water available pores (field capacity), unavailable water pores and dry weight yield.

Key words: *Sago pith waste, flower fruit-ABG fertilizer*

PENDAHULUAN

Tanah merupakan media pertumbuhan tanaman yang sangat kompleks. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi maka tidak hanya membutuhkan unsur hara yang cukup dan seimbang, tetapi juga memerlukan lingkungan fisik, kimia dan biologi tanah yang sesuai sehingga akar tanaman dapat berkembang dengan bebas demikian juga proses fisiologinya.

Sifat fisik tanah menyangkut: berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas tanah, pengebaran pori dalam tanah, kemandapan agregat tanah, kelembaban tanah dan sebagainya.

Berat volume tanah dipengaruhi oleh bagian rongga pori tanah, struktur tanah, pertumbuhan akar, aktivitas mikroorganisme dan peningkatan bahan organik. Makin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka berat volume akan semakin rendah, berkisar antara 1,0 g/cm³ sampai 1,3 g/cm³ (De Fretes *et al.*, 1996), menurut Hardjowigeno (2003) bahwa kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan tanah mempunyai berat jenis butiran yang rendah, ditambahkan juga oleh Blake (1986) bahwa besarnya berat jenis tanah pertanian berkisar antar 2,6 sampai 2,7 g/cm³. Islami & Utomo (1995) mengemukakan bahwa porositas tanah dipengaruhi oleh susunan partikel dan struktur tanah

yang mempunyai peranan bagi daya penyediaan air dan udara serta pertumbuhan akar yang secara langsung berguna bagi pertumbuhan tanaman.

Akar tanaman tumbuh dan memanjang diantara pada ruang diantara padatan tanah (ruang pori), hal yang sama juga terjadi pada pergerakan air, pergerakan hara tanaman dan respirasi akar sehingga diharapkan struktur tanah yang terbentuk akan mempunyai agihan ukuran pori antralain pori drainase cepat yang berfungsi sebagai pori aerase dan pertumbuhan akar tanaman, pori drainase lambat yang memberi kemudahan bagi pergerakan air dan unsur hara dan pori berukuran kecil yaitu pori air tersedia dan pori air tidak tersedia yang berfungsi sebagai tedon air yang dapat digunakan oleh tanaman dalam kurun waktu lama dan tetap berada dalam tingkat kelengasan yang dikehendaki (Islami & Utomo, 1995).

Tanah kambisol merupakan salah satu jenis tanah mineral yang mempunyai cirri: pH masam, KTK rendah, ketersediaan Ca, Mg, Na, N, P dan K rendah. Kambisol memiliki solum tanah dalam sampe sangat dalam, pori mikro banyak, tekstur lempung liat berdebu, struktur remah dan konsistensi lekat

Hardjowigeno (2003) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik ke tanah akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah secara simultan, pengaruhnya adalah memperbaiki aerase tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara,

meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sanggah tanah, sebagai sumber unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Ela sagu merupakan limbah yang banyak ditemukan pada saat pemanenan tanaman sagu, dan umumnya tidak dimanfaatkan. Silahooy (1999) mengemukakan bahwa pemberian ela sagu dosis 40 ton/ha dengan cara pemberian berbeda mampu meningkatkan pori aerasi, pori air tersedia dan porisitas serta menurunkan pori drainase lambat dan berat volume tanah.

Pupuk ABG-bb merupakan pupuk organik yang dapat merangsang pertumbuhan akar, bunga dan pembuahan, dengan komposisi yang dimiliki antara lain: 7 % C-organik, 8 % P₂O₅, 10 % K₂O, 1 % CaO, 0,8 % MgO.

Percobaan ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap perbaikan beberapa sifat fisik tanah kambisol dan pertumbuhan tanaman jagung.

METODE

Percobaan dilaksanakan di Desa Hatu Kecamatan Leihitu Barat dan dilanjutkan dengan analisa laboratorium di laboratorium tanah Fakultas Pertanian IPB dan BALITAN Bogor. Materi yang digunakan adalah Tanah kambisol, Pupuk ABG-bb, bokashi Ela sagu dan bibit jagung. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok yang berpola faktorial, faktor pertama adalah bokashi ela sagu yang terdiri dari: B₀ (tanpa bokashi ela sagu), B₁ (0,5 kg/bedeng), B₂ (1,0 kg/bedeng) dan B₃ (1,5 kg/bedeng), Faktor kedua adalah pupuk ABG-bb yang terdiri dari P₀ (tanpa perlakuan), P₁ (1 mL/L larutan per tanaman), P₂ (2 mL/L larutan per tanaman) dan P₃ (3 mL/L larutan per tanaman). Perlakuan-perlakuan ini diulang 3 kali sehingga 48 satuan kombinasi. Parameter yang diamati untuk komponen tanah adalah Berat volume tanah, berat jenis tanah, porisitas, pori drainase cepat, pori drainase

lambat, pori air tersedia, pori air tidak tersedia dan untuk komponen tanaman adalah tinggi tanaman dan diameter batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pendahuluan

Sebelum perlakuan tanah kambisol yang akan digunakan dalam percobaan dianalisa karakteristiknya melalui analisa pendahuluan. Hasil analisa pendahuluan sifat-sifat fisik tanah kambisol maupun sifat kimia bokashi ela sagu pada Tabel 1.

Tabel 2. Beberapa Sifat bokashi Ela Sagu Sebelum Percobaan

No	Sifat – Sifat	Kandungan/kadar bokashi
1.	C-organik (%)	30,16
2.	N-total (%)	2,16
3.	Nisbah C/N ratio	13,96
4.	Kadar air	15,83

Analisa Akhir

Berat volume (BV) tanah (g/cm³)

Hasil analisa ragam tanah kambisol terhadap parameter berat volume tanah menunjukkan bahwa perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb berpengaruh nyata menurunkan berat volume tanah, tetapi interaksinya tidak berbeda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut dosis perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk urea terhadap berat volume tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 1. Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Kambisol Sebelum Percobaan

No	Sifat-Sifat Tanah	Kandungan/Kadar
1.	Tekstur	
	- Pasir (%)	24,00
	- Debu (%)	30,00
	- Liat (%)	46,00
2.	Berat volume tanah (g/cm ³)	1,07
3.	Berat jenis tanah (g/cm ³)	2,42
4.	Porositas tanah (% volume)	56,15
5.	Penyebaran pori	
	- Pori drainase cepat (% volume)	23,30
	- Pori drainase Lambat (% volume)	3,47
	- Pori air tersedia (% volume)	7,25
	- Pori air tidak tersedia (% volume)	22,10

Tabel 3. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap berat volume tanah Regosol (g/cm³)

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	1,07	1,05	1,02	1,02	1,04 a
B ₁	1,01	1,01	1,00	1,00	1,01 b
B ₂	0,99	0,97	0,97	0,97	0,98 c
B ₃	0,95	0,95	0,94	0,91	0,94 d
Rerata	1,01 a	0,99 b	0,98 b	0,97	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap berat jenis tanah kambisol (g/cm³)

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	2,24	2,29	2,26	2,22	2,98 a
B ₁	2,21	2,19	2,18	2,14	2,18 b
B ₂	2,14	2,13	2,11	2,00	2,10 c
B ₃	2,08	2,07	2,01	1,99	2,04 d
Rerata	2,21 a	2,17 b	2,14 b	2,09 c	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Dari Tabel 3 tampak bahwa pemberian bokashi ela sagu daridosis 0 ton/ha sampai dosis 15 ton/ha berbeda nyata menurunkan berat volume tanah demikian juga penambahan pupuk ABG-bb dari dosis 0 ml/l larutan ke dosis 1 mL/L larutan tetapi tidak nyata menurunkan berat volume tanah bila dosis pemberian ditingkatkan dari 1 mL/L larutan ke 3 mL/L larutan. Turunya berat volume tanah kambisol disebabkan karena keberadaan bahan organik pada bokashi ela sagu yang berperan dalam mengikat pertikel-pertikel tanah sehingga membentuk pola tertentu. Hal ini sejalan dengan pendapat Baver *et al.* (1972) bahwa senyawa organik kompleks hasil proses dekomposisi bahan organik dapat berfungsi sebagai semen dalam proses granulasi. Ditambahkan juga oleh Hillel (1996) bahwa bahan organik memiliki berat isi maupun berat jenis yang rendah sehingga makin tinggi pemberian bahan organik ke tanah maka berat volume tanah akan menurun.

Berat jenis butiran tanah (g/cm³)

Hasil analisa ragam terhadap parameter berat jenis butiran tanah menunjukkan bahwa pada tanah kambisol bahwa perlakuan bokashi ela sagu dan perlakuan pupuk ABG-bb berbeda nyata menurunkan jenis butiran tanah, sedangkan interaksi dari kedua macam perlakuan tidak menunjukkan beda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut dosis perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap berat jenis butiran tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 4).

Dari Tabel 4 terlihat bahwa penambahan bokashi ela sagu dari dosis 0 ton/ha sampai dosis 15 ton/ha masing-masing berbeda nyata menurunkan berat jenis tanah. Pemberian pupuk ABG-bb pada dosis 0 ml/l

larutan sampai 3 mL/L larutan nyata menurunkan berat jenis tanah namun pada dosis 1 mL/L larutan ke dosis 2 ml/l larutan tidak berbeda nyata menurunkan berat jenis tanah, dan jika dosis di tingkatkan menjadi 3 mL/L larutan maka akan berbedanya nyata menurunkan berat jenis tanah. Menurunnya berat jenis tanah sejalan dengan pertambahan dosis. Hillel (1996) mengemukakan bahwa bahan organik mempunyai berat jenis yang rendah, sehingga makin tinggi pemberian bahan organik ke tanah akan menurunkan berat jenis tanah tersebut. Pemberian bahan organik mampu mempengaruhi struktur dan jumlah pori sehingga berat jenis tanah berubah.

Berat jenis butiran tanah ditentukan oleh partikel padatan tanah yang cenderung tetap untuk tiap jenis tanah, berat ringanya partikel padatan tanah ditentukan oleh tingkat pelapukan yang memerlukan waktu yang cukup lama, tetapi bahan organik dalam bentuk humus dapat meningkatkan jenis butiran tanah. Berat jenis butiran tanah relatif tetap, ia akan berubah dengan penanbahan humus, pelapukan dan hilangnya mineral-mineral penyusun tanah itupun memerlukan waktu yang cukup lama.

Porositas tanah (%)

Hasil analisa ragam terhadap parameter porositas tanah menunjukkan bahwa baik perlakuan bokashi ela sagu, perlakuan ABG-bb maupun interaksinya tidak berbeda nyata. Karna tidak berbeda nyata maka tidak dilakukan uji lanjut.

Pori drainase cepat (Ø 30 µm – 296 µm).

Pengaruh perlakuan dosis bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori drainase cepat tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 5).

Hasil analisa ragam terhadap parameter pori drainase cepat menunjukkan bahwa perlakuan bokashi

ela sagu dan perlakuan ABG-bb berbeda nyata menurunkan pori drainase cepat sedangkan interaksi dari kedua macam perlakuan tidak berbeda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata baik dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Dari Tabel 5, tampak bahwa peningkatan pemberian bokashi ela sagu dari dosis 0 ton/ha menjadi 15 ton/ha akan berbeda nyata menurunkan pori drainase cepat tanah kambisol. Penambahan dosis pupuk ABG-bb dari dosis 0 mL/L menjadi 1 mL/L berbeda nyata menurunkan pori drainase cepat tanah kambisol tetapi bila dosis ini ditingkatkan dari 1 mL/L sampai 3 mL/L tidak berbeda nyata menurunkan pori drainase cepat tanah kambisol.

Hal ini disebabkan karena bahan organik yang berbentuk koloid berfungsi dalam tanah sebagai penyemen dalam pembentukan agregat tanah sehingga terbentuk agregat-agregat tanah dimana pori antar partikel lebih kecil dari 30 milimikron – 29,6 milimikron. Pada pori ini air yang masuk melalui infiltrasi akan mudah hilang melalui perkolasi sehingga pori tanah terisi oleh udara. Tata udara yang baik bagi pertumbuhan tanaman adalah bila pori terisi udara minimum 10 % atau lebih.

Pori drainase lambat (\emptyset 8,6 μ m – 30 μ m).

Hasil analisa ragam terhadap parameter pori drainase lambat menunjukkan bahwa perlakuan bokashi ela sagu berbeda nyata meningkatkan pori drainase

lambat sedangkan pupuk ABG-bb dan interaksi dari kedua macam perlakuan tidak berbeda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pengaruh perlakuan dosis bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori drainase lambat tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 6).

Dari tabel 6. tampak bahwa pemberian bokashi ela sagu dosis 0 ton/ha menjadi 15 ton/ha masing-masing berbeda nyata menaikkan pori drainase lambat tanah kambisol, tetapi bila dosis bokashi ela sagu ditingkatkan menjadi 5 ton/ha nyata menurunkan pori drainase lambat menjadi 51,58. Namun jika dosis ditingkatkan dari 10 ton/ha menjadi 15 ton/ha maka akan meningkatkan pori drainase lambat dari 51,58 menjadi 72,16 %. Peningkatan pori drainase lambat menandakan terbentuknya pori dengan garis tengah < 8,6 milimikron akibat membaiknya struktur tanah. Dalam penelitian ini terlihat bahwa nilai pori drainase lambat meningkat dari 43,58 menjadi 72,16 milimikron, sebaliknya penambahan pupuk ABG-bb tidak mempengaruhi hasil pengukuran pori drainase lambat.

Peningkatan pori drainase lambat disebabkan karena bokashi ela sagu mengandung pori-pori yang cukup banyak, sehingga apabila diberikan akan mempengaruhi nilai pori drainase lambat yang secara langsung menurunkan pori aerase tanah dan meningkatkan pori air tersedia.

Tabel 5. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori drainase cepat

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	23,30	21,55	21,80	20,90	21,09 a
B ₁	20,75	20,20	20,50	20,10	20,35 b
B ₂	20,00	20,35	20,30	19,30	19,99 c
B ₃	17,90	19,20	17,75	16,85	17,43 d
Rerata	22,24 a	20,33 b	20,09 b	19,29 b	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 6. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori drainase lambat

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	23,30	21,55	21,80	20,90	21,09 a
B ₁	20,75	20,20	20,50	20,10	20,35 b
B ₂	20,00	20,35	20,30	19,30	19,99 c
B ₃	17,90	19,20	17,75	16,85	17,43 d
Rerata	22,24 a	20,33 b	20,09 b	19,29 b	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 7. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori air tersedia

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
B ₀	a 7,25 A	a 7,35 A	a 8,65 B	a 9,30 B
B ₁	b 8,15 A	b 8,30 A	b 8,20 A	b 20,10 B
B ₂	c 8,95 A	c 9,90 A	c 10,50 A	c 11,15 A
B ₃	d 8,40 A	c 10,00 B	c 9,60 B	c 11,15 B

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Pori air tersedia (Ø 0,2 µm – 8,6 µm).

Hasil analisa ragam terhadap parameter pori air tersedia menunjukkan bahwa pada tanah kambisol baik perlakuan bokashi ela sagu maupun pupuk ABG-bb dan interaksi keduanya berpengaruh nyata meningkatkan pori air tersedia. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori air tersedia tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 7).

Dari Tabel 7, tampak bahwa pemberian bokashi ela sagu 0 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari dosis 0 mL/L menjadi 3 mL/L larutan berbeda nyata meningkatkan pori air tersedia. Pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 5 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari 0 mL/L sampai 2 mL/L larutan tidak berbeda nyata meningkatkan pori air tersedia, namun jika dosis ditingkatkan dari 2 mL/L menjadi 3 mL/L larutan maka akan berbeda nyata meningkatkan pori air tersedia. Pemberian bokashi ela sagu dengan dosis 10 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari dosis 0 mL/L menjadi 3 mL/L tidak berbeda nyata meningkatkan pori air tidak tersedia, sedangkan pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 15 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb berbeda nyata meningkatkan pori air tersedia

Peningkatan pori air tersedia sejalan dengan bertambahnya dosis bokashi ela sagu yang diberikan. Hal ini disebabkan karena bahan organik tanah mempunyai pori mikro yang jauh lebih banyak itu berarti luas permukaan (kapasitas simpan) air juga lebih banyak sehingga makin tinggi kadar dan kesediaan air tanah. Pori air tersedia berhubungan dengan tekstur tanah, semakin halus tekstur tanah maka kemampuan tanah untuk mengikat air semakin tinggi.

Pori air tidak tersedia (Ø < 0,2 µm).

Hasil analisa ragam terhadap parameter pori air tidak tersedia menunjukkan bahwa pada tanah kambisol perlakuan bokashi ela sagu, pupuk ABG-bb maupun interaksi dari kedua macam perlakuan berbeda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori air tidak tersedia tanah kambisol dapat dilihat pada (Tabel 8).

Dari Tabel 8, tampak bahwa pemberian bokashi ela sagu 0 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari dosis 0 mL/L menjadi 2 mL/L larutan berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia. Sedangkan untuk dosis 2 mL/L larutan tidak berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia.

Tabel 8 Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap pori air tidak tersedia

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
B ₀	a 22,10 A	a 21,25 B	a 20,85 C	a 20,65 C
B ₁	b 20,45 A	b 20,30 A	b 19,85 B	b 19,70 B
B ₂	c 19,40 A	c 19,25 A	c 19,20 A	c 19,15 A
B ₃	d 19,00 A	d 18,90 A	d 18,70 A	d 18,05 B

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 5 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari 0 mL/L sampai 1 mL/L larutan tidak berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia dan dari 2 mL/L menjadi 3 mL/L larutan tidak berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia.

Pemberian bokashi ela sagu dengan dosis 10 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari dosis 0 mL/L menjadi 3 mL/L tidak berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia, sedangkan pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 15 ton/ha terhadap pupuk ABG-bb dengan dosis yang semakin meningkat dari 0 mL/L larutan ke 2 mL/L larutan tidak berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia, sedangkan dari dosis 2 mL/L larutan ke dosis 3 mL/L larutan berbeda nyata menurunkan pori air tidak tersedia.

Penurunan pori air tidak tersedia disebabkan karena fungsi bahan organik sebagai penyemen dalam pembentukan agregat tanah dimana terlihat bahwa semakin tinggi dosis pemberian bahan organik maka terjadi penurunan pori drainase cepat, peningkatan pori drainase lambat dan pori air tersedia serta menurunnya pori air tidak tersedia, itu berarti bahwa pembentukan agregat tanah memicu terbentuknya pori-pori berukuran (30 μm – 29 μm dan 0,2 μm – 8,6 μm).

Tinggi tanaman (cm)

Hasil analisa ragam terhadap parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa pada perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb berbeda nyata menaikkan tinggi tanaman, tetapi interaksi dari kedua macam perlakuan tidak menunjukkan beda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada (Tabel 9). Dari Tabel 9, tampak bahwa pada pemberian bokashi ela sagu dari dosis 0 ton/ha menjadi 10 ton/ha tidak berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman tetapi bila dosis ini ditingkatkan menjadi 10 ton/ha ke 15 ton/ha akan berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman. Sedangkan untuk pupuk ABG-bb dengan

dosis 0 mL/L ke 2 mL/L larutan tidak berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman, tetapi jika dosis ditingkatkan menjadi 3 mL/L larutan maka akan berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman.

Peningkatan tinggi tanaman disebabkan karena faktor tanah sebagai penghambat pertumbuhan akar tanaman, adanya perubahan struktur tanah yang ditandai menurunnya berat volume, meningkatnya porositas, pori aerasi dan pori penyimpanan air sehingga dengan bertambahnya dosis pemberian secara langsung berpengaruh bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bahan organik berfungsi baik memperbaiki struktur tanah hal ini sejalan dengan Kohnke (1989) yang mengemukakan bahwa fungsi bahan organik dalam tanah yaitu selain sumber makanan dan energi bagi mikroorganisme juga membantu dalam menyediakan hara bagi tanaman melalui perombakan dirinya sendiri dan melalui kapasitas tukar humus dan juga menyediakan zat-zat yang dibutuhkan agregasi partikel tanah.

Diameter batang (cm)

Hasil analisa ragam terhadap parameter diameter batang menunjukkan bahwa perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb berbeda nyata meningkatkan diameter batang, tetapi interaksi dari kedua macam perlakuan tidak menunjukkan beda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut perlakuan mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap diameter batang dapat dilihat pada (Tabel 10).

Dari Tabel 10, tampak bahwa pada pemberian bokashi ela sagu dari dosis 0 ton/ha menjadi 10 ton/ha berbeda nyata meningkatkan diameter batang tanaman. Sedangkan dari dosis 10 ton/ha menjadi 15 ton/ha tidak berbeda nyata meningkatkan diameter batang tanaman. pemberian pupuk ABG-bb dengan dosis 0 mL/L ke 2 mL/L larutan tidak berbeda nyata meningkatkan diameter batang tanaman, tetapi jika dosis ditingkatkan menjadi 3 mL/L larutan maka akan berbeda nyata meningkatkan diameter batang tanaman.

Tabel 9. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap tinggi tanaman

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	178,42	178,96	187,90	184,85	182,43 a
B ₁	183,25	180,66	183,67	198,41	186,50 a
B ₂	186,03	190,23	190,92	199,81	191,75 b
B ₃	192,59	196,56	195,16	202,85	196,79 c
Rerata	185,07 a	186,60 a	189,41 a	196,48 b	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 10. Pengaruh dosis perlakuan bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb terhadap tinggi tandiameter batang

Bokashi ela sagu (ton/ha)	Pupuk ABG-bb (mL/L)				Rerata
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
B ₀	1,20	1,18	1,31	1,40	1,27 a
B ₁	1,22	1,40	1,47	1,53	1,41 b
B ₂	1,31	1,41	1,48	1,61	1,45 b
B ₃	1,42	1,44	1,45	1,76	1,52 b
Rerata	1,29 a	1,36 a	1,43 a	1,58 b	-

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menurut arah baris maupun arah kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Peningkatan diameter batang tanaman disebabkan karena bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb menyediakan nutrisi tanaman berupa unsur antara lain N, P, K, S dan Ca. Fungsi dari hara N yaitu membentuk protein dan klorofil, unsur P sebagai enersi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase generatif, sedangkan unsur Ca untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan menguatkan batang dan unsur K dalam pembentukan protein dan kabohidrat, jika unsur-unsur ini kurang tersedia maka akan mempengaruhi proses pertumbuhan sehingga tanaman tidak dapat bertumbuh dengan maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian bokashi ela sagu dosis 15 ton/ha berpengaruh nyata menurunkan berat volume tanah, jenis butiran tanah, pori drainase cepat dan maningkatkan pori drainase lambat, tinggi tanaman dan diameter batang.
2. Pemberian pupuk ABG-bb dosis 3 mL/L berpengaruh nyata menurunkan berat volume tanah, jenis butiran tanah, pori drainase cepat dan tinggi tanaman.
3. Interaksi bokashi ela sagu dan pupuk ABG-bb berpengaruh nyata meningkatkan pori air tersedia dan pori air tidak tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Baver, L.D., W.H. Gardner, & W.R. Gardner. 1972. *Soil Physics*. 4th. Ed. John Wiley. New York.
- Blake, G.R. 1986. *Particel Density*. In: Methods Of Soil Analipsis. Part 1. Second ed. Agron 9 Am. Soe. of Argon. Madison, W1. P. 377-382.
- De Fretes, P.L., R.W. Zobel, & V.A. Sneder. 1996. A method for studying the effect of soil aggregate size and density. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60: 288-290
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hillel, D. 1996. Introduction To Soil Physics. *Terjemahan: Pengantar Fisika Tanah*. Penerjemah: Susanto, R.H. & R.N. Hamidawati. Mitra Gama Widya.
- Islami, T. & W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Air, Tanah dan Tanaman*. IKIP Semarang Press.
- Kohnke, H. 1989. *Soil Physics*. Diterjemahkan: Kertonegoro, B.D. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Silahooy, Ch. 1999. Beberapa Sifat Fisik Tanah, Kehilangan Air Oleh Aliran Permukaan, dan Vertikal, Erosi Tanah, dan Hasil Jagung (*Zea mays*. L) Pada Tipic Paleudults yang Diberi Ela Sagu Beberapa Dosis dan Cara Pemberiannya. Tesis. Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah Universitas Padjadjaran Bandung.