

**PENGARUH PEMBERIAN BOKASI TITONIA (*Titonia diversifolia*)  
PADA OXIC DYSTRUDEPTS LEMBAN TONGOA  
TERHADAP SERAPAN P DAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU**

**Effect of Titonia Bokhasi (*Titonia diversifolia*) on Lemban Tongoa oxic  
dystrupepts soil on P uptake and production of Palu valley variety onion  
(*Allium ascalonicum* L.)**

*Sely Limbong Rara<sup>1)</sup>, Imam Wahyudi<sup>2)</sup>, dan D. Widjajanto<sup>2)</sup>*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup> Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

**ABSTRACT**

This study attempted to determine changes in Phosphorus (P) uptake and the onion production by applying Titonia bokashi (*Titonia diversifolia*) in this oxic Dystrupepts soil from Lemban Tongoa village from Palolo district, in pot experiment. The research was compiled in a Randomized Design (RBD) consists of 7 level of doses of bokashi namely control (without bokashi), 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup>, 25 t ha<sup>-1</sup>, 40 t ha<sup>-1</sup>, and 60 t ha<sup>-1</sup>, each treatment was repeated three times. Results showed that application of bokashi in oxic Dystrupepts significantly affect on changes in soil chemical properties, the Al<sub>dd</sub> reduced but available and total P, soil pH, plant dry weight, C-organic, P uptake by onion increased. Highest phosphorus (P) in onion (*Allium ascalonicum* L.) was found when Titonia bokashi applied at a dose of 40 t ha<sup>-1</sup>.

Keyword : oxic dystrupepts, Titonia bokashi, P uptake, Onion

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan serapan Fosfor (P) dan produksi tanaman bawang merah dengan pemberian bokashi titonia (*Titonia diversifolia*) pada *Oxic Dystrupepts* desa Lemban Tongoa kecamatan Palolo. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan dosis yaitu : kontrol (tanpa bokashi), bokashi dengan dosis 5 t ha<sup>-1</sup>, bokashi dengan dosis 10 t ha<sup>-1</sup>, bokashi dengan dosis 15 t ha<sup>-1</sup>, bokashi dengan dosis 25 t ha<sup>-1</sup>, bokashi dengan dosis 40 t ha<sup>-1</sup>, dan bokashi dengan dosis 60 t ha<sup>-1</sup>, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Penelitian menunjukkan bahwa, dengan pemberian bokashi pada *Oxic Dystrupepts* berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan sifat kimia tanahnya, yaitu Al<sub>dd</sub> tanah yang menurun dan kandungan P dalam tanah baik P-total atau P-tersedia, pH tanah, bobot kering tanaman, C-organik, konsentrasi P, dan serapan P juga mengalami peningkatan. Sedangkan serapan fosfor (P) tertinggi pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ada pada dosis 40 t ha<sup>-1</sup>.

Kata kunci : oxic dystrupepts, bokhasi Titonia, serapan P, bawang merah

**PENDAHULUAN**

Tanah salah satu faktor penunjang kehidupan manusia serta tanah dan air merupakan golongan sumber daya alam dan sekaligus juga lingkungan hidup yang tidak terlepas dari peran manusia (masyarakat) sebagai pengelola sumber daya alam. Penggunaan tanah *Oxic Dystrupepts* untuk

kepentingan pertanian dihadapkan pada beberapa masalah serius antara lain : derajat kemasaman yang tinggi, kadar bahan organik yang rendah, kekurangan unsur hara penting bagi tanaman, seperti N, P, Ca, Mg, dan Mo serta tingginya kelarutan Al, Fe, dan Mn (Mokolobate dan Haynes, 2002 dalam Wahyudi, 2009).

Salah satu faktor pembatas utama tanah tersebut adalah aluminium yang dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar pada tanah-tanah masam yang menyebabkan tanaman tidak dapat menjangkau cukup volume tanah untuk penyerapan hara dan air yang dibutuhkan. Menurut Sanchez (1976) bahwa fiksasi P kebanyakan terjadi pada tanah yang mempunyai derajat pH rendah dan berkadar Al dan Fe yang tinggi, seperti halnya pada tanah-tanah di daerah tropika yang kemampuan fiksasi hara P nya sangat tinggi.

Penggunaan bahan organik adalah salah satu cara menanggulangi pengaruh keracunan Al di dalam tanah, dapat menurunkan kadar aluminium sampai batas kadar yang tidak lagi membahayakan pertumbuhan tanaman serta bahan organik dapat memasukan unsur hara fosfor (Notohadiprawiro, 2006). Menurut Marsono dan Sigit (2002), pemupukan berfungsi untuk menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di dalam tanah dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah tersebut. Salah satu sumber bahan organik adalah tanaman *Titonia diversifolia*. *Titonia* adalah sebangsa semak atau gulma dari famili Asteraceae, mengandung unsur hara yang tinggi, terutama N dan K (Atmojo, 2007).

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran umbi berlapis yang penting dan dikonsumsi sebagai bumbu penyedap masakan. Bawang merah yang dikembangkan merupakan spesifik daerah untuk keperluan bawang goreng, merupakan varietas Lembah Palu, Palasa, dan Tinombo, namun varietas yang banyak dikembangkan adalah varietas Lembah Palu (Info Sulteng, 2010).

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian mengenai serapan P dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu akibat pemberian bokasi titonia pada *Oxic dystrudeps* dari desa Lemban Tongoa dianggap perlu dilakukan. Sehingga dapat diharapkan tumbuh kembangnya tanaman di *Oxic Dystrudeps* tidak lagi terhambat dan ketersediaan P dapat meningkat sehingga tanaman dapat menyerapnya dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis optimum dari pemberian bokashi *Titonia (Titonia diversifolia)* terhadap serapan P dan produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu pada *Oxic Dystrudeps*. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan informasi bagi para petani yang berkaitan dengan pemanfaatan bokashi *Titonia (Titonia diversifolia)* bagi komoditi unggulan Sulawesi Tengah yakni bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu, serta dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu, analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Analisis Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Universitas Tadulako, Palu. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2012 sampai dengan bulan Agustus 2012, dengan lokasi pengambilan sampel tanah di Desa Lemban Tongoa, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah.

Bahan yang dibuat sebagai sumber bahan organik berasal dari tanaman titonia, larutan EM4, gula, dedak padi dan air untuk membuat larutan EM4. Alat yang digunakan yaitu parang untuk mencincang, karung goni sebagai wadah selama pembuatan bokashi, terpal untuk menutup tumpukan bokashi, batang kayu sebagai pengaduk, cangkul untuk pengambilan sampel tanah, polybag, ember sebagai wadah untuk melarutkan EM4, termometer, plastik, ring sampel, martil, landasan penumbuk, cutter, karet gelang dan alat tulis menulis.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut :

t<sub>0</sub> = Tanpa Perlakuan (kontrol)

t<sub>1</sub> = 5 t ha<sup>-1</sup>

t<sub>2</sub> = 10 t ha<sup>-1</sup>

t<sub>3</sub> = 15 t ha<sup>-1</sup>

t<sub>4</sub> = 25 t ha<sup>-1</sup>

$$t_5 = 40 \text{ t ha}^{-1}$$

$$t_6 = 60 \text{ t ha}^{-1}$$

Perlakuan tersebut diulang 3 kali sehingga terdapat  $7 \times 3 = 21$  satuan percobaan. Jika variabel amatan yang di analisis dengan uji Anova menunjukkan adanya pengaruh maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dan uji Regresi dan korelasi untuk mengetahui keeratan dan bentuk hubungan antara perlakuan dan variable yang diamati.

### **Pelaksanaan Penelitian**

**Pembuatan Bokashi.** Cara yang dilaksanakan pada saat pembuatan bokashi yaitu :

- Disiapkan seluruh bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan bokashi.
- Dicincang bahan tersebut sampai tersebut sampai halus dengan tujuan untuk mempercepat proses dekomposisi.
- Dibuat larutan EM4 dengan komposisi air, larutan EM4 450 ml dalam 10 liter air dan gula sebanyak 1 sendok.
- Ditambahkan bahan tambahan berupa dedak padi sebanyak 5 kg.
- Bokashi yang matang dengan ciri-ciri berwarna kehitaman dan menyerupai tanah, tidak bau, serta suhunya konstan.

**Pengambilan dan Penyiapan Sampel Tanah.** Penelitian ini menggunakan *Oxic Dystrudepts* di Desa Lemban Tongoa. Dimana contoh tanah diambil dari permukaan tanah sampai dengan kedalaman kurang lebih 20 cm, lalu dikeringanginkan selama  $\pm 1$  minggu.

**Pelaksanaan Percobaan Pot.** Pelaksanaan percobaan ini menggunakan polybag dengan ukuran 8 kg untuk setiap polybag. Pada masing-masing polybag diberikan bokashi titonia sesuai dengan perlakuan, setelah di berikan bokashi titonia dibiarkan selama  $\pm 7$  hari sebelum ditanam. Dengan takaran bokasi titonia  $t_1 = 15,3$  gram,  $t_2 = 30,6$  gram,  $t_3 = 45,9$  gram,  $t_4 = 76,5$  gram,  $t_5 = 122,4$  gram dan  $t_6 = 183,6$  gram.

**Penanaman dan Pemeliharaan.** Setelah dibiarkan selama beberapa hari, mulai dilakukan penanaman benih bawang merah varietas Lembah Palu. Dalam setiap polybag ditanami dengan 3 benih bawang merah, kemudian

penjarangan dilakukan 1 minggu setelah penanaman dengan memilih tanaman yang memiliki pertumbuhan yang baik dan seragam sehingga tersisa 1 tanaman per polybagnya. Tanaman yang pertumbuhannya kurang baik dicabut dan ditanamkan ke dalam polybag. Pengamatan dilakukan selama masa pertumbuhan vegetatif sampai pasca panen.

### **Variabel Amatan**

**Analisis Tanah Awal :** Analisis tanah awal (lengkap) yang mencakup analisis sifat fisik dan kimia tanah. Sifat fisik tanah yang dianalisis berupa tekstur tanah dan bobot isi tanah (Bulk Density). Sedangkan sifat kimianya berupa pH, Al<sub>dd</sub>, C-Organik, P-tersedia, P-total, basa-basa dapat tukar, KTK.

**Analisis Jaringan Tanaman :** dianalisis konsentrasi P dalam Jaringan Tanaman dan Serapan P, yaitu konsentrasi unsur hara dalam tanaman (%) dikalikan bobot kering tanaman (gram).

**Analisis Bokashi :** Analisis dilakukan terhadap bokasi titonia (*Titonia diversifolia*) untuk mengetahui kadar atau kandungan C-organik, N, P, dan K pada setiap bahan organik yang telah siap di aplikasikan pada tanah.

**Analisis Tanah Setelah Panen :** Analisis tanah setelah panen mencakup analisis pH, Al<sub>dd</sub>, C-Organik, P-tersedia, dan P-total.

**Analisis tanaman :** Analisis tanaman meliputi bobot basa dan bobot kering umbi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kualitas *Oxic Dystrudepts* Lemban Tongoa.** Hasil analisis menunjukkan bahwa ciri fisik *Oxic Dystrudepts* Lemban Tongoa adalah bertekstur lempung berpasir dengan penyebaran masing-masing pasir 20,8%, debu 69,9%, dan liat 9,3%. Permeabilitas sedang, bulk density tanah 1,30 g/cm<sup>3</sup>. Dari segi sifat kimia, *Oxic Dystrudepts* Lemban Tongoa memiliki tingkat kemasaman dengan taraf masam yakni pH H<sub>2</sub>O 4,5 dan pH KCl 3,4, dengan jumlah Al dapat ditukar (Al<sub>dd</sub>) 6,67 cmol(+)/kg<sup>-1</sup> dan kejenuhan Al 69,19%. Kejenuhan Al itu tergolong sangat tinggi. Tanah ini tergolong miskin hara dengan

kadar N total rendah (1,90%), kadar C organik rendah (1,85%), Ca tertukarkan sangat rendah (0,02 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), Mg tertukarkan sangat rendah (0,22 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), K tertukarkan rendah (0,22 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), Na tertukarkan rendah (0,12 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), KTK rendah (16,23 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), serta kejenuhan basa sangat rendah (4%).

Tingginya kadar Al-dd dan sangat rendahnya ketersediaan P dalam larutan tanah pada *Oxic Dystrudepts* Lemban Tongoa disebabkan oleh kurangnya kandungan bahan organik pada tanah tersebut, sehingga, ketersediaan P banyak di adsorpsi oleh Al menjadi Al-P yang sukar larut. Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa di dalam tanah yang sangat masam konsentrasi ion Al dan Fe jauh melebihi ion H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, sehingga konsekuensi reaksi yang terjadi selalu membentuk lebih banyak fosfat tidak larut.

**Komposisi Kimia Bokashi Titonia (*Titonia diversifolia*).** Hasil analisis bokashi *Titonia diversifolia* menunjukkan bahwa bokashi *Titonia diversifolia* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai komposisi kimia beragam seperti yang di sajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Bokashi

No	Jenis Bahan Organik	Parameter	Kandungan (%)	C/N
1	Tanaman titonia	C-Org	24,30	12,46
		N	1,95	
		P	1,32	
		K	0,29	

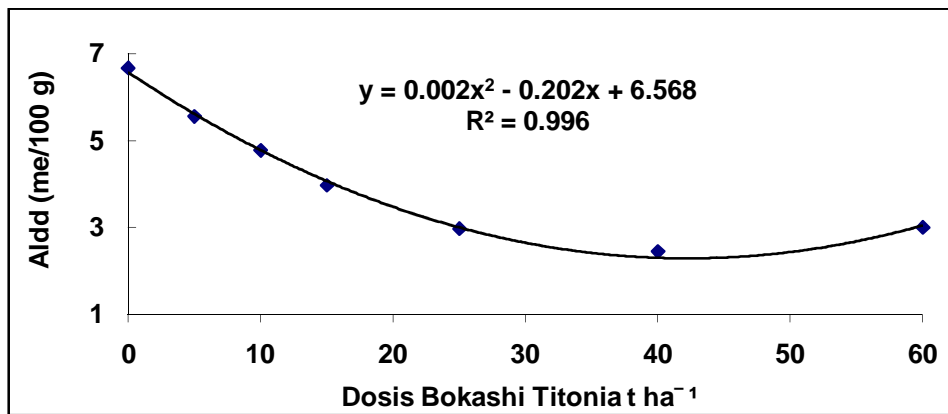
Sumber : Laboratorium Analisis Sumber Daya Alam dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako (2012).

Dari Tabel 1 atas menunjukkan bahwa nilai C/N dari bokashi titonia tergolong sedang yaitu 12,46. Dari penentuan nisbah C/N maka dapat menentukan laju dekomposisi bahan organik tersebut. Sehingga perombakan bokashi titonia berlangsung cukup cepat karena memiliki nisbah C/N yang tergolong sedang. Pairunan dan Yulius *et al.*, (1987), menyatakan bahwa nisbah C/N sangat menentukan

laju dekomposisi bahan organik, yang mana bahan organik yang mempunyai nisbah C/N rendah cenderung dirombak lebih cepat dibandingkan dengan bahan organik yang memiliki nisbah C/N tinggi.

**Perubahan Al<sub>dd</sub>.** Hasil sidik ragam Al<sub>dd</sub> dan uji lanjutnya menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi *Titonia diversifolia* berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan Al<sub>dd</sub>. Perubahan Al<sub>dd</sub> tanah akibat pemberian bokashi *Titonia diversifolia* disajikan dalam Gambar 1.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa kandungan Al<sub>dd</sub> yang tertinggi dicapai pada pemberian bokashi titonia pada dosis 0 t ha<sup>-1</sup> sebesar 6,46 me 100 g<sup>-1</sup> sedangkan kandungan Al<sub>dd</sub> terendah pada dosis 40 t ha<sup>-1</sup> sebesar 3,78 me 100 g<sup>-1</sup>. Sedangkan pada dosis 60 t ha<sup>-1</sup> kadungan Al<sub>dd</sub> cenderung mengalami peningkatan sebesar 3,98 me 100 g<sup>-1</sup>. Hubungan antara pemberian bokashi dengan penurunan Al<sub>dd</sub> diduga dengan persamaan,  $y = 0,002x^2 - 0,202x + 6,568$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi titonia yaitu 50,5 t ha<sup>-1</sup> yang menghasilkan Al<sub>dd</sub> terendah yaitu sebesar 1,46 me 100 g<sup>-1</sup>. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian bokashi sampai dengan dosis 40 t ha<sup>-1</sup> selalu diikuti oleh penurunan Al<sub>dd</sub>, sedangkan diatas dosis tersebut Al<sub>dd</sub> cenderung meningkat, adapun peran bokashi titonia sangat berpengaruh atas penurunan Al<sub>dd</sub> dimana kandungan bahan organik titonia C/N tergolong rendah sehingga dekomposisinya berlangsung cepat lihat Tabel 1. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan Al<sub>dd</sub> diduga dengan persamaan kuadrat dengan R = 0,997. Wahjudi (2009), menyatakan bahwa adanya penurunan aktivitas Al<sub>dd</sub> akibat adanya pemberian bahan organik yang berkaitan dengan adanya reaksi pertukaran antara anion-anion organik hasil dekomposisinya (asam humat dan asam fulvat) terhadap OH bebas di daerah pertukaran, sehingga terjadi peningkatan ion OH dalam larutan tanah. Adapun terjadi peningkatan kembali kandungan Al<sub>dd</sub> pada dosis bokashi yang lebih tinggi dari 40 t ha<sup>-1</sup>, mungkin disebabkan oleh adanya proses



Gambar 1. Perubahan Al<sub>dd</sub> *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Titonia diversifolia*

mineralisasi N melalui proses nitrifikasi dari bokashi.

**Perubahan Ph.** Hasil sidik ragam pH dan uji lanjutnya. Sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi titonia memberikan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan pH. Perubahan pH tanah akibat pemberian bokashi titonia disajikan dalam Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kenaikan pH tertinggi dicapai pada pemberian bokashi titonia pada dosis 40 t ha<sup>-1</sup> sebesar 5,6 sedangkan pH terendah dicapai pada pemberian bokashi titonia 0 t ha<sup>-1</sup> sebesar 4,06. Sedangkan pada dosis bokashi titonia 60 t ha<sup>-1</sup> kandungan pH cenderung mengalami penurunan sebesar 5,11. Peningkatan pH yang diperoleh disebabkan oleh peran dari bokashi titonia dalam memperbaiki kesuburan tanah, ada pun kandungan kimia bokashi titonia dapat dilihat pada Tabel 1. Hubungan antara pemberian bokashi dengan pH diduga dengan persamaan,  $y = -0,001x^2 + 0,095x + 4,111$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi titonia yaitu 47,5 t ha<sup>-1</sup> yang menghasilkan pH tertinggi yaitu sebesar 6,3. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian bokashi sampai dengan dosis 40 t ha<sup>-1</sup> selalu diikuti oleh kenaikan pH, sedangkan diatas dosis tersebut pH cenderung menurun. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan pH diduga dengan persamaan kuadrat dengan R = 0,927. Meningkatnya pH tanah sebagai akibat penambahan bokashi titonia,

yang diduga disebabkan oleh pelepasan ion OH<sup>-</sup> dan adanya pelepasan asam-asam organik yang dikandung oleh bahan organik tersebut.

Selain kation-kation basa, bahan organik seperti bokashi juga akan menghasilkan asam-asam organik berupa asam humat dan asam fulvat. Menurut Mokolobate dan Haynes (2002) dalam Wahyudi (2009) adanya reaksi pertukaran antara anion-anion organik hasil dekomposisi (asam humat dan asam fulvat) terhadap OH<sup>-</sup> bebas pada daerah pertukaran, akan meningkatkan ion OH<sup>-</sup> dalam larutan tanah sehingga pH tanah mengalami peningkatan. Peningkatan pH tersebut bisa terjadi karena adanya kation-kation basa yang termineralisasi dari bahan organik tersebut. Keberadaan kation-kation basa tersebut dapat meningkatkan konsentrasi ion OH<sup>-</sup> yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan pH tanah.

**Perubahan C- Organik.** Hasil sidik ragam C-organik dan diikuti dengan uji lanjutnya. Sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi dari tanaman bunga mexico atau *Titonia diversifolia* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap C-organik. Perubahan C-organik tanah akibat pemberian bokashi disajikan dalam Gambar 3.

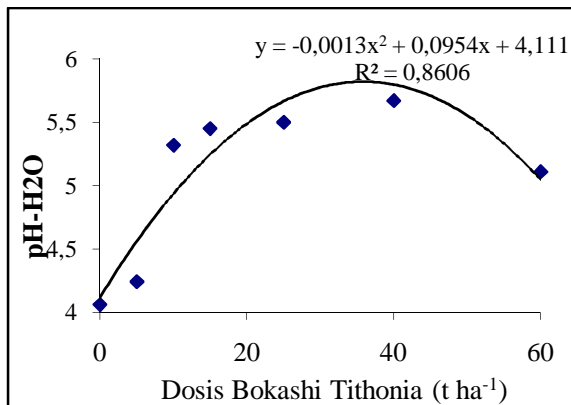
Berdasarkan pada Gambar 3 diatas terlihat bahwa semakin besar penambahan dosis bokashi *Titonia diversifolia* yang diberikan maka semakin meningkat pula jumlah C-organik. Peningkatan dosis bokashi titonia akan selalu diikuti oleh peningkatan C-organik

tanah, hal ini disebabkan oleh kandungan C-organik pada bokashi tithonia (Lihat Tabel 1). C-organik tertinggi terdapat pada penambahan dosis bokashi 60 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 3,96%, sedangkan C-organik terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 1,88%.

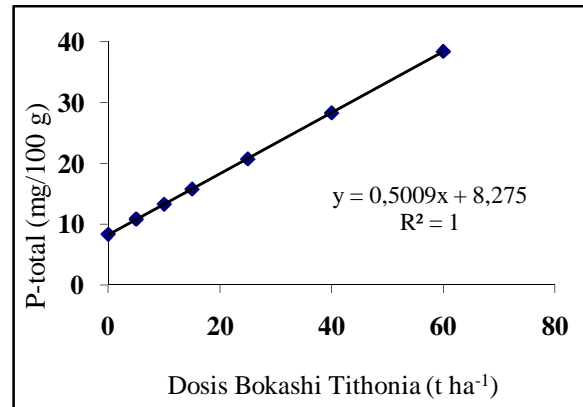
Adanya peningkatan C-organik disebabkan oleh karbon (C) yang merupakan penyusun utama dari bahan organik itu sendiri, sehingga penambahan bahan organik seperti bokashi *Tithonia diversifolia*, berarti menambah kadar C-organik. Brady (1990), menyatakan bahwa diantara senyawa karbon yang sederhana tersebut, CO<sub>2</sub> adalah yang paling banyak. Namun karbondioksida tersebut ada yang hilang ke atmosfer dan sebagian lagi digunakan oleh mikroorganisme. Lebih lanjut dijelaskan bahwa karbondioksida dan

metan akan digunakan oleh bakteri fotosintetik dan merubahnya menjadi substrat yang bermanfaat dan apabila bakteri fotosintetik tersebut mati dan kemudian melapuk akan menghasilkan karbon organik dalam tanah.

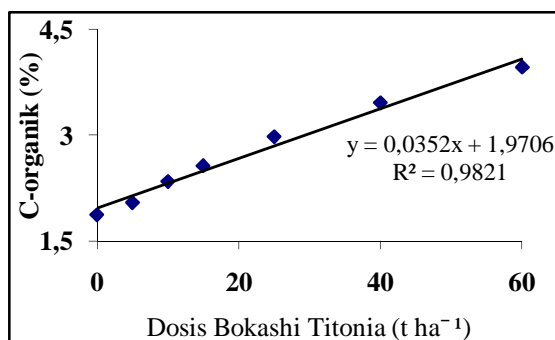
**Perubahan P-total dan P-tersedia.** Dari hasil sidik ragam P-total dan uji lanjutnya. Kemudian untuk sidik ragam P-tersedia disajikan pada Lampiran 7a dan uji lanjutnya 7b. Sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi *Tithonia diversifolia* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap P-total dan P-tersedia. Perubahan P-total dan P-tersedia tanah akibat pemberian bokashi disajikan dalam Gambar 4 dan 5.



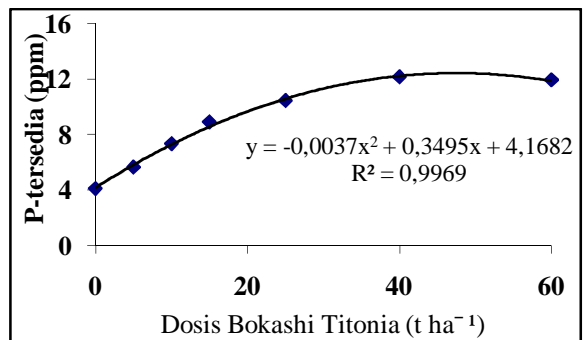
Gambar 2. Perubahan pH *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi Tithonia (*Tithonia diversifolia*).



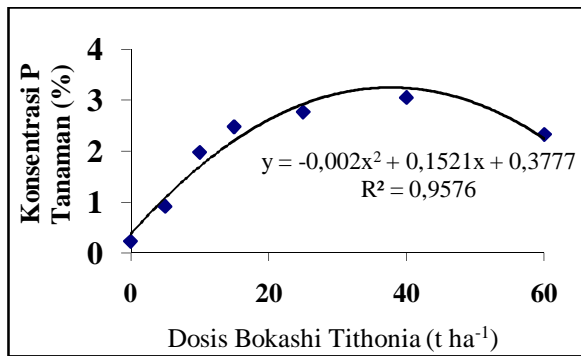
Gambar 3. Perubahan C-organik *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



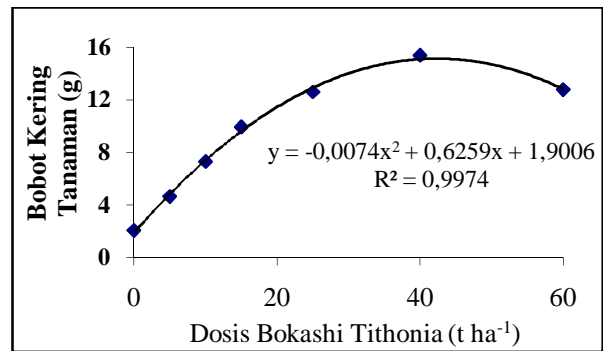
Gambar 4. Perubahan P-total *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



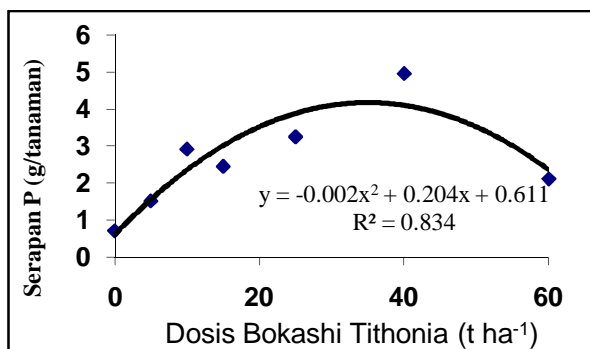
Gambar 5. Perubahan P-tersedia *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



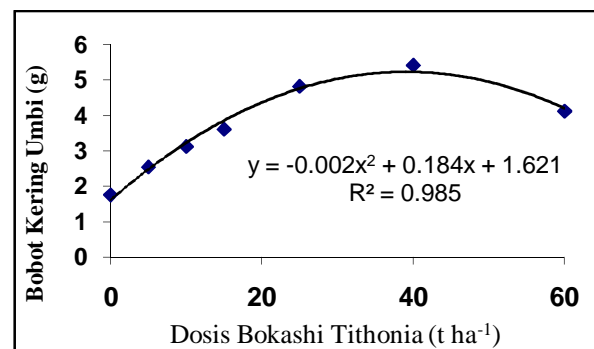
Gambar 6. Perubahan Konsentrasi P Tanaman *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



Gambar 7. Perubahan Bobot Kering Tanaman *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



Gambar 8. Perubahan Serapan P Tanaman *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*



Gambar 9. Perubahan Bobot Kering Umbi Per rumpun *Oxic Dystrudepts* Akibat Pemberian Bokashi *Tithonia diversifolia*

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 terlihat bahwa pemberian bokashi tanaman tithonia dapat meningkatkan jumlah P-total dan P-tersedia, peningkatan dosis bokashi tithonia akan selalu diikuti oleh peningkatan P-total tanah. Peningkatan P-total tertinggi yaitu pada pemberian bokashi 60 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 38,39 mg/100g sedangkan P-total terendah dicapai pada tanpa perlakuan (kontrol) yaitu sebesar 8,34 mg/100g. sedangkan jumlah P-tersedia tertinggi dicapai pada pemberian bokashi pada dosis 40 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 12,15 ppm dan P-tersedia terendah pada dosis tanpa perlakuan (kontrol) 0 t ha<sup>-1</sup> sebesar 4,13 ppm.

Menurut Brady (1990) bahwa peningkatan P-total akibat pemberian bahan organik sangat erat hubungannya dengan kandungan unsur P yang terdapat pada bahan organik. Hal itu disebabkan oleh bahan

organik merupakan sumber unsur N, P, dan S. sehingga peningkatan kadar bahan organik tanah akan dapat meningkatkan P-total tanah itu sendiri.

Hal ini membuktikan bahwa peningkatan dosis bokashi tidak selalu diikuti oleh kenaikan P-tersedia tanah. Hubungan antara pemberian bokashi dengan P-tersedia diduga dengan persamaan  $y = -0,003x^2 + 0,349x + 4,168$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi yaitu 58,17 t ha<sup>-1</sup>, yang menghasilkan P-tersedia tertinggi yaitu sebesar 14,32 ppm. Hubungan antara dosis bokashi tithonia dengan P-tersedia diduga dengan persamaan kuadrat dengan  $R = 0,997$ .

Keberadaan P-tersedia kemungkinan besar ada hubungannya dengan pola yang terjadi pada Al<sub>d</sub> dan pH. Lebih lanjut Wahyudi (2009) mengemukakan bahwa penurunan jerapan P dan peningkatan P

tersedia mungkin berhubungan dengan anion–anion organik yang berperan sebagai anion pesaing terhadap anion fosfat, sehingga fosfat didesak keluar dari kompleks jerapan tanah menjadi bentuk tersedia. Disamping itu, terjadi penurunan pada bokashi *Titonia diversifolia* tersebut dalam meningkatkan ketersediaan P pada dosis yang lebih tinggi kemungkinan sangat berkaitan dengan adanya peningkatan kandungan  $Al_{dd}$  (Lihat Gambar 1).

**Perubahan Konsentrasi P Tanaman, Bobot Kering Tajuk, dan Serapan P.** Hasil sidik ragam bobot kering dan uji lanjutnya. Sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi *Titonia diversifolia* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot kering. Perubahan konsentrasi P, bobot kering tanaman, dan serapan P akibat pemberian bokashi disajikan pada Gambar 6, 7 dan 8.

Dari Gambar 6, 7 dan 8 tersebut diatas menunjukkan bahwa dengan pemberian bahan organik dapat meningkatkan, konsentrasi P, bobot kering tanaman serta serapan P tertinggi dengan pemberian bokashi pada dosis yang sama yaitu  $40 \text{ t ha}^{-1}$ , masing–masing sebesar 3,05 ppm, 15,37 g dan 4,96 g/tanaman. Sedangkan konsentrasi P, bobot kering tanaman serta serapan P yang terendah terjadi pada pemberian bokashi tanpa perlakuan (kontrol) masing–masing 0,24 ppm, 2,07 g dan 0,71 g/tanaman. Hubungan antara pemberian bokashi dengan konsentrasi P diduga pada persamaan  $y = -0,002x^2 + 0,152x + 0,377$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi yaitu  $38 \text{ t ha}^{-1}$ , yang menghasilkan konsentrasi P tertinggi yaitu 3,27 ppm. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan konsentrasi P diduga dengan persamaan kuadrat dengan  $R = 0,978$ . Adanya peningkatan konsentrasi P jaringan tanaman diduga erat kaitannya dengan adanya peningkatan P tersedia sebagai akibat menurunnya anasir-anasir penyerap P seperti Al atau Fe dan juga adanya perbaikan lingkungan tanah (terjadinya peningkatan pH tanah) yang dipicu oleh asam humat dan asam fulvat hasil dari dekomposisi bokashi, serta

kemungkinan adanya sumbangan P dari hasil mineralisasi bokashi yang diberikan.

Pada Gambar 7 di atas terlihat hubungan antara pemberian bokashi dengan bobot kering tanaman diduga dengan persamaan  $y = -0,007x^2 + 0,625x + 1,900$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi yaitu  $44,64 \text{ t ha}^{-1}$ , yang menghasilkan bobot kering tanaman tertinggi yaitu sebesar 15,85 g. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian bokashi sampai dengan dosis  $40 \text{ t ha}^{-1}$  selalu diikuti oleh kenaikan bobot kering tanaman, sedangkan diatas dosis tersebut bobot kering cenderung menurun. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan bobot kering tanaman diduga dengan persamaan kuadrat dengan  $R = 0,998$ . Adanya peningkatan bobot kering tanaman mengindikasikan hubungan yang positif terhadap ketersediaan P akibat pemberian bokashi tersebut yang pada gilirannya akan meningkatkan konsentrasi P jaringan tanaman dan serapan P tanaman. Menurunnya bobot kering tanaman pada dosis  $60 \text{ t ha}^{-1}$  diindikasikan adanya penurunan ketersediaan P tanah yang pada gilirannya akan menurunkan konsentrasi P jaringan tanaman dan serapan P tanaman.

Pada Gambar 8 terlihat bahwa hubungan antara pemberian dosis bokashi dengan serapan P diduga dengan persamaan  $y = -0,002x^2 + 0,204x + 0,611$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi yaitu  $51 \text{ t ha}^{-1}$ , yang menghasilkan serapan P tertinggi yaitu 5,81 g. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian bokashi sampai dengan dosis  $40 \text{ t ha}^{-1}$ , selalu diikuti oleh kenaikan serapan P, sedangkan diatas dosis tersebut serapan P cenderung menurun. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan serapan P diduga dengan persamaan kuadrat dengan  $R = 0,913$ .

Wahyudi (2009) mengemukakan bahwa penurunan jerapan P dan peningkatan P tersedia berhubungan dengan anion–anion organik yang berperan sebagai anion pesaing terhadap anion fosfat, sehingga fosfat didesak keluar dari kompleks jerapan tanah menjadi bentuk tersedia. Disamping itu peningkatan P – tersedia dapat pula berasal dari mineralisasi bahan organik yang diberikan. Namun apabila



keaktifan Al dalam tanah meningkat maka P akan kembali terikat oleh Al tersebut menjadi tidak tersedia.

**Perubahan Bobot Kering Umbi Per rumpun.** Hasil sidik ragam bobot kering umbi per rumpun dan uji lanjutnya. Sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan organik dalam bentuk bokashi *Titonia diversifolia* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot kering umbi per rumpun. Perubahan bobot kering umbi per rumpun disajikan pada Gambar 9.

Dari Gambar 9 terlihat bahwa perlakuan dosis bokashi titonia  $40 \text{ t ha}^{-1}$  menghasilkan bobot umbi tertinggi sebesar  $5,82 \text{ g/rumpun}$ , sedangkan bobot umbi terendah terdapat pada perlakuan dosis  $0 \text{ t ha}^{-1}$  sebesar  $1,75 \text{ g/rumpun}$ . Sedangkan penambahan bokashi pada dosis  $60 \text{ t ha}^{-1}$  cenderung menurun sebesar  $4,12 \text{ g/rumpun}$ . Hubungan antara pemberian bokashi dengan meningkatnya bobot kering umbi per rumpun diduga dengan persamaan,  $y = -0,002x^2 + 0,184x + 1,621$ . Dari persamaan tersebut dapat diduga dosis optimal bokashi yaitu  $46 \text{ t ha}^{-1}$  yang menghasilkan bobot kering umbi per rumput tertinggi sebesar  $5,85 \text{ g/rumpun}$ . Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian bokashi sampai dosis  $40 \text{ t ha}^{-1}$  selalu diikuti oleh peningkatan bobot kering umbi per rumpun, sedangkan diatas dosis tersebut bobot kering umbi per rumpun cenderung menurun. Hubungan antara dosis bokashi titonia dengan bobot per rumpun kering umbi bawang merah diduga dengan persamaan kuadrat dengan  $R = 0,992$ .

Pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki aerasi dan drainasi tanah, mempertahankan kandungan air dalam tanah, dan menurunkan bobot isi tanah sehingga konsistensi tanah lebih gembur yang memungkinkan akar dan umbi tumbuh dan

berkembang dengan baik. Selain itu bahan organik merupakan sumber unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Namun pemberian bahan organik pada takaran tinggi berpengaruh kurang baik bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan hukum pengembalian yang makin berkurang (*the law of diminishing returns*), yaitu setiap penambahan pupuk menghasilkan peningkatan hasil panen yang makin mengecil (Gardner *et al.*, 1991).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat serapan hara fosfor dan tingkat produksi tanaman bawang merah pada *Oxic Dystrudepts* Lemban Tongoa, maka dapat disimpulkan bahwa Pemberian bokashi *Titonia diversifolia* hingga dosis  $40 \text{ t ha}^{-1}$  teruji efektif dapat menurunkan Al<sub>d</sub>, meningkatkan pH, C- organik, P-total, P-tersedia, bobot kering tanaman, konsentrasi P tanaman, serapan P dan bobot kering umbi per rumpun tanaman bawang merah varietas lembah Palu. Serta tingkat serapan hara fosfor bawang merah tertinggi dicapai pada pemberian bokashi dengan dosis  $40 \text{ t ha}^{-1}$  sebesar  $4,96 \text{ g}$  dan dosis bokashi titonia optimum di capai pada  $46 \text{ t ha}^{-1}$  yang menghasilkan bobot kering umbu bawang merah per rumpun sebesar  $5,85 \text{ g/rumpun}$ .

### Saran

Untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah khususnya pada *Oxic Dystrudepts* maka dapat disarankan agar mengaplikasikan bahan organik baik itu berupa pupuk kandang maupun bokashi dengan harapan dapat meningkatkan produksi pertanian pada tanah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, W.S., 2007. *Mencari Sumber Pupuk Organik*. Makalah. Universitas Negeri Sebelas Maret. Solo.
- Brady, N.C., 1990. *The Nature and Properties of Soils*. 10<sup>th</sup> ed. Macmillan Publ. Company. New York.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hakim, N., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung.
- Hardjowigeno, S., 1992. *Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Melon Putra.
- Info Sulteng, 2010., *Produksi Bawang Merah Sulawesi Tengah*. [http://infosulawesitengah.blogspot.com/2010/02/kota-palu\\_23.html](http://infosulawesitengah.blogspot.com/2010/02/kota-palu_23.html). Diakses tanggal Selasa 21 Februari 2012.
- Marsono., Sigit, P., 2002. *Pupuk Akar, Jenis Dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal : 1-3.
- Notohadiprawiro, T., 2006. *Budidaya Organik: Suatu Sistem Pengusahaan Lahan Bagi Keberhasilan Program Transmigrasi Pola Pertanian Lahan Kering*. Repra: Ilmu Tanah UGM-Yogyakarta. h: 1-10.
- Pairunan-Yulius, A. K., J. L. Nanere, Arifin, S. S. R. Samosir, R. Tangkaisari, J. R. Lalopua, B. Ibrahim, dan H. Asmadi, 1987. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Wahyudi, I., 2009. *Manfaat Bahan Organik Terhadap Peningkatan Ketersediaan Fosfor dan Penurunan Toksisitas Aluminium di Ultisol*. Disertasi Program Doktor. Universitas Brawijaya. Malang.