

## Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Padat yang difermentasi dengan Waktu Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Benggala

Siprianus Mau Bere<sup>a</sup>, Oktovianus R. Nahak<sup>b</sup>, Gerson F. Bira<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: [siprianusbere825@gmail.com](mailto:siprianusbere825@gmail.com)

<sup>b</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: [oktovianusrafael@yahoo.co.id](mailto:oktovianusrafael@yahoo.co.id)

<sup>c</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: [gersonbira@yahoo.co.id](mailto:gersonbira@yahoo.co.id)

### Article Info

#### Article history:

Received 14 Juni 2019

Received in revised form 3 Juli 2019

Accepted 28 Juli 2019

#### DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v4i3.747>

#### Keywords:

Lama fermentasi

Pupuk bokashi

Rumput benggala (*Panicum Maximum*)

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum Maximum*) yang diberi perlakuan pupuk bokashi padat yang difermentasi dengan waktu berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya terdiri dari R0 = Kontrol (tanpa bokashi). R1 = Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 14 hari. R2 = Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 28 hari. R3 = Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 28 hari. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah tinggi tunas, jumlah daun, berat segar daun dan berat kering daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan tinggi tunas rumput benggala, jumlah daun rumput benggala, berat segar daun rumput benggala, berat kering daun rumput benggala. Disimpulkan bahwa bokashi yang di fermentasi 28 hari (R3) menghasilkan tinggi tanaman 100,28 cm, jumlah daun 13,94 cm, dan berat segar daun 3525,00 g, berat kering daun 833 g sehingga lebih baik dibanding perlakuan fermentasi 14 hari, 21 hari dan Kontrol.

### 1. Pendahuluan

Rumput merupakan hijauan pakan bagi ternak ruminansia yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada penyusunan ransum ternak. Pengembangan rumput unggul menjadi salah satu kegiatan penting yang banyak dilakukan oleh masyarakat peternak. Mengingat masyarakat sudah mulai menyadari bahwa ketersediaan dan kualitas pakan merupakan aspek penting yang mampu menentukan nilai produktivitas ternak. Sebagaimana diketahui pada saat ini sebagian besar hijauan pakan yang diberikan kepada ternak ruminansia adalah rumput alam yang berkualitas rendah, padahal keragaman hijauan pakan yang ada di Indonesia sangat besar, baik di daerah beriklim basah maupun daerah beriklim kering. Di Nusa Tenggara Timur (NTT) ketersediaan hijauan pakan rumput benggala masih kurang populer sehingga pemanfaatannya belum sebanding dengan rumput benggala.

Penyediaan hijauan pakan dalam kuantitas dan kualitas yang berkecukupan merupakan kendala utama dalam bidang peternakan. Hijauan pakan ternak merupakan salah satu faktor penting dalam pengembangan usaha peternakan. Hijauan pakan ternak pada umumnya terdiri atas rumput dan leguminosa. Salah satu hijauan makanan ternak yang sudah banyak dikembangkan di Indonesia yaitu rumput benggala (*Panicum maximum*) (Maryono dan Romjali, 2007). Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan salah satu jenis tanaman yang umumnya digunakan sebagai pakan sumber hijauan, yang mempunyai komposisi nutrisi baik dan rumput pakan ternak unggulan serta baik untuk ditanam bersama legum, karena rumput ini termasuk tanaman pakan berumur panjang, dapat beradaptasi pada semua jenis tanah, tahan terhadap naungan dan palatable (disukai ternak). Untuk meningkatkan produksi dari rumput benggala maka mutlak di perlukan unsur hara yang berasal dari pupuk seperti pupuk organik (bokashi). Bokashi merupakan pupuk organik yang diproduksi secara cepat yang dilakukan melalui hasil fermentasi dengan menggunakan teknologi EM-4 (*effective microorganism* turunan ke-empat), dimana EM-4 berfungsi sebagai stimulan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Marsudi, 2010).

Bokashi merupakan pupuk organik yang dibuat dengan konsep fermentasi agar kualitas bahan dapat meningkat. Fermentasi yang terjadi merupakan proses biologi dengan bantuan mikroorganisme untuk mengurai bahan organik yang digunakan dalam pembuatan bokashi. Penguraian bahan organik dari bentuk kompleks menjadi bentuk sederhana juga sangat ditentukan oleh waktu fermentasi. Selanjutnya Winarno dan Fardiaz (1998), menyatakan fermentasi diartikan sebagai suatu proses untuk merubah bahan dasar menjadi suatu produk oleh masa sel-sel mikroba. Fermentasi dapat mengakibatkan perubahan sifat substrat tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah pH, temperatur, kadar air, sifat jamur, tipe substrat dan lama fermentasi.

Bokashi mempunyai prospek yang baik untuk dijadikan pupuk organik karena mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena bokashi mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman. Penggunaan pupuk bokashi sebagai pupuk organik pada tanaman sangat diperlukan karena bahan organik menggantikan unsur hara tanah, memperbaiki fisik tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam meningkatkan unsur hara. Oleh karena itu, pupuk bokashi diharapkan mampu mendukung usaha pertanian dan bisa mengatasi kelangkaan serta mahalnya pupuk buatan yang terjadi saat ini (Shoreayanto, 2002). Serta mampu meningkatkan produksi hijauan makanan ternak. Dalam pembuatan pupuk bokashi diperlukan waktu fermentasi yang berbeda-beda. Di duga bahwa setiap waktu fermentasi kandungan unsur haranyapun berbeda karena lama fermentasi pupuk bokashi, berkaitan dengan lamanya waktu yang diperlukan oleh bakteri dalam mendegradasi feses dengan konsentrasi EM-4. Data mengenai lama fermentasi untuk menghasilkan pupuk bokashi yang berkualitas belum dapat dipastikan sampai sekarang sehingga dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi rumput benggala

yang diberi perlakuan pupuk bokashi padat yang difermentasi dengan waktu berbeda

### 2. Metode

#### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Timor, Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Pada bulan Oktober sampai bulan November tahun 2018.

#### 2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode experiment dengan menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari:

R0 : Kontrol (tanpa bokashi),

R1 : Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 14 hari

R2 : Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 21 hari

R3 : Pupuk bokashi dengan lama fermentasi 28 hari

#### 2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dan diamati dalam penelitian ini adalah:

##### 2.3.1 Tinggi Tanaman (cm/Tanaman)

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai batas tertinggi dari tanaman, tinggi tanaman merupakan salah satu aspek dalam mengukur laju pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 2002). Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan mistar dari permukaan tanah sampai puncak tertinggi tanaman.

##### 2.3.2 Jumlah Daun (Helai)

Jumlah helai daun dihitung secara manual dengan menghitung helai daun yang ada pada stek tanaman dan melakukan penghitungan jumlah daun setiap tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

##### 2.3.3 Berat Segar Tanaman

Pengambilan data berat segar tanaman rumput benggala dilakukan dengan menimbang tanaman pada tiap bedeng. Hasil penimbangan dicatat sebagai berat segar tanaman (g/tanaman).

##### 2.3.4 Berat Kering Tanaman

Untuk mendapatkan data berat kering daun, terlebih dahulu melakukan pengeringan rumput benggala dengan menggunakan oven listrik pada suhu 70°C selama 2 hari atau tanaman yang telah kehilangan kadar air. Pada proses pengeringan air yang terkandung dalam bahan tidak dapat seluruhnya diuapkan, penentuan berat kering berkaitan dengan pengeringan sampel pakan kedalam oven pengeringan sampai tercapai berat konstan. Kemudian ditimbang sebagai data berat kering tanaman (g/tanaman).

### 2.4 Analisis Data

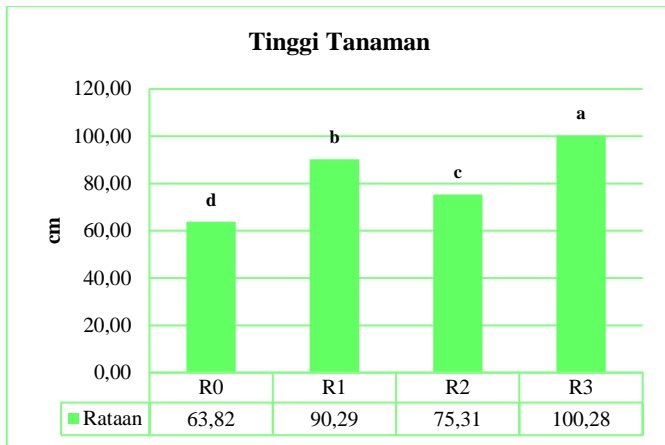
Data diolah dengan menggunakan sidik ragam sesuai rancangan acak kelompok (RAK). Analisis data menggunakan software SAS versi 9.1.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tunas merupakan salah satu kriteria dalam mengetahui laju pertumbuhan tanaman. Tinggi tunas hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan pupuk bokashi lama fermentasi 28 hari (100,28cm) dan tinggi tunas terendah pada perlakuan tanpa bokashi (kontrol) (63,82cm). Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman rumput benggala

(*Panicum maximum*). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata.

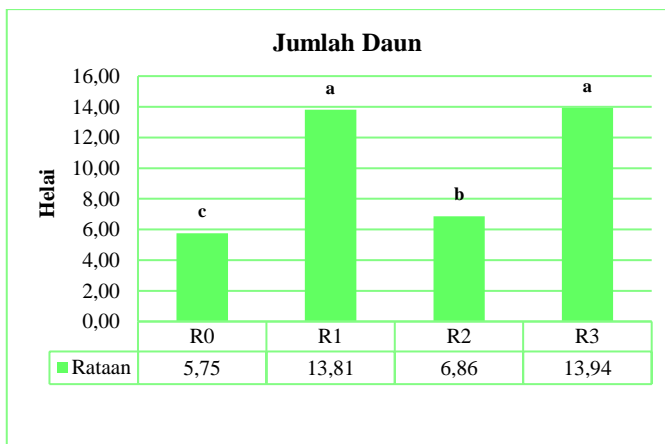


Gambar 1. Tinggi Tunas (cm); Keterangan: Superskrip pada bagian atas gambar menunjukkan sangat berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pada umumnya bahwa pupuk bokashi dengan lama fermentasi 14, 21 dan 28 hari menghasilkan kandungan hara yang cukup baik. Seperti yang dinyatakan oleh Stevenson (1994), agar bahan pupuk mengalami mineralisasi yang baik, kandungan N suatu bahan harus melebihi dari nilai kritis yaitu 1,5%-2,5% sedangkan Etika (2007) menyatakan bahwa pada umumnya titik kritis kadar P dan K di bawah kadar N yaitu minimal 0,1%. Sehingga yang membedakan pada dasarnya adalah nilai pH dan rasio C/N. Hasil analisis laboratorium terhadap rasio C/N bokashi dengan lama fermentasi 14, 21 dan 28 hari menunjukkan bahwa semakin lama difermentasi akan menurunkan rasio C/N. Hal ini menggambarkan bahwa proses dekomposisi pada 28 hari lebih baik dibandingkan dengan lama fermentasi 14 dan 21 hari. Demikian pula pH mikroorganisme yang bekerja dalam mendekomposisi bahan organik akan bekerja optimal pada pH 5,5 sampai 8. Perlakuan R3 dengan lama fermentasi 28 hari menggambarkan bahwa proses fermentasi oleh mikroorganisme dalam merombak dan menguraikan bahan organik berjalan dengan sempurna. Pada umumnya pupuk bokashi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah selain itu meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi tanaman (Wididana *et al.*, 1996), ditambahkan oleh Andayani dan Sarido (2013) bahwa kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sangat penting karena terdapat unsur nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman akar, khususnya akar tanaman muda sehingga akan mempercepat pertumbuhan tanaman khususnya terhadap tinggi tunas. Unsur phospat untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Unsur kalium untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

### 3.2 Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu kriteria dalam mengetahui daun yang dihasilkan tanaman selama pertumbuhan. Jumlah daun hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Daun (Helai); Keterangan: Superskrip pada bagian atas gambar menunjukkan sangat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

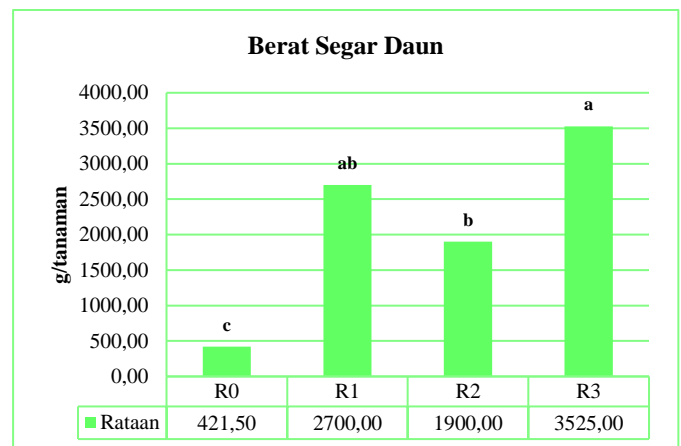
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak pada perlakuan pupuk bokashi lama fermentasi 28 hari (13,94 helai) dan jumlah daun terendah pada perlakuan tanpa bokashi (kontrol) (5,75 helai). Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun rumput benggala (*Panicum maximum*). Hasil uji duncan menunjukkan bahwa R2 tidak berbeda dengan R1

namun berbeda dengan R0 dan, R0 berbeda dengan R1 dan R2, R2 berbeda dengan R0, R1 dan R3. Perbedaan ini sebagai akibat dari lama fermentasi dan proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Perlakuan R3 dengan lama fermentasi pupuk bokashi selama 28 hari menghasilkan jumlah daun yang terbanyak dikarenakan rumput benggala terpenuhi unsur haranya untuk pertumbuhan dan perkembangan. Unsur-unsur hara yang dimaksud seperti N, P dan K. Bilbao *et al.* (2004) menyatakan bahwa nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Ditambahkan Supra (2013) fungsi dari nitrogen salah satunya adalah untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Fungsi P bagi tanaman adalah mempercepat pertumbuhan akar semai, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa (Sutedjo, 2002).

Bahan organik dengan C/N tinggi menunjukkan dekomposisi belum lanjut atau baru mulai, sedang bahan organik dengan C/N rendah mengindikasikan bahwa bahan organik tersebut telah mengalami proses dekomposisi, sehingga untuk bahan organik yang mempunyai nilai C/N rendah diperlukan waktu aplikasi yang lebih singkat jika dibandingkan dengan bahan organik yang mempunyai nilai C/N tinggi (Susanto *et al.*, 2014). Hasil analisis laboratorium terhadap rasio C/N bokashi dengan lama fermentasi 14, 21 dan 28 hari menunjukkan bahwa semakin lama difermentasi akan menurunkan rasio C/N. Hal ini menggambarkan bahwa proses dekomposisi pada 28 hari lebih baik dibandingkan dengan lama fermentasi 14 dan 21 hari. Namun demikian lama fermentasi pada 14 hari tidak berbeda dengan 28 hari sebagai akibat dari C/N nilai pH bokashi yang hampir sama yakni 6,90 dan 6,97. Menurut Nia (2000) mikroorganisme yang bekerja dalam mendekomposisi bahan organik akan bekerja optimal pada pH 5,5 sampai 8. Pada analisis kandungan hara bokashi pada lama fermentasi berbeda ini menunjukkan bahwa kandungan N berkisar antara 1,30-1,89, kandungan N ini dinilai cukup baik untuk pertumbuhan rumput benggala.

### 3.3 Berat Segar Daun

Berat segar daun merupakan salah satu parameter yang dapat mewakili pertumbuhan tanaman. Semakin besar berat segar daun berarti semakin banyak biomasa yang dihasilkan. Berat segar daun hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Berat Segar Daun (g/Tanaman); Keterangan: Superskrip pada bagian atas gambar menunjukkan sangat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

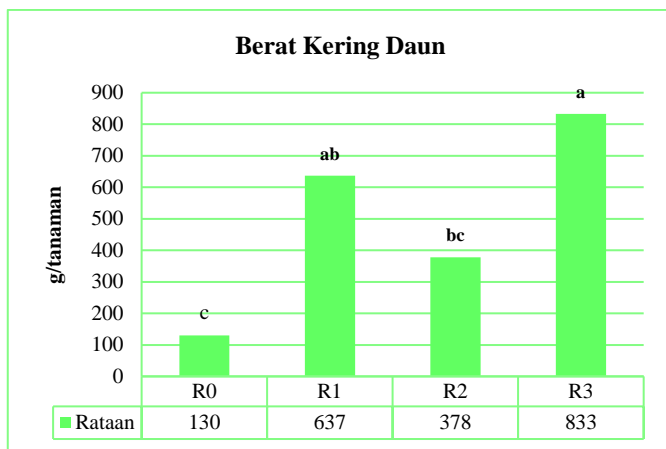
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat segar daun tertinggi pada perlakuan pupuk bokashi lama fermentasi 28 hari (3525,00 g/tanaman) dan berat segar daun terendah pada perlakuan tanpa bokashi (kontrol) (421,50 g/tanaman). Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat segar daun rumput benggala (*Panicum maximum*). Hasil uji duncan menunjukkan bahwa R3 tidak berbeda dengan R1 namun berbeda dengan R2 dan R0. R1 tidak berbeda dengan R2 dan R3 namun berbeda R0 sedangkan R0 berbeda dengan R1, R2 dan R3. Harjadi (2007) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman. Tingginya berat segar daun pada perlakuan R3 disebabkan karena kemampuan fotosintesisnya yang lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain akibatnya daun akan menjadi lebih besar dan mengakibatkan berat daunnya semakin besar pula.

Bokashi merupakan salah satu jenis pupuk yang dapat menggantikan kehadiran pupuk kimia buatan untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus memperbaiki kerusakan sifat-sifat tanah menjaga kesuburan tanah sehingga berpeluang untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi (Tola *et al.*, 2007). Pemberian pupuk organik dalam hal ini bokashi, unsur hara yang tersedia dapat diserap tanaman dengan baik karena itulah pertumbuhan daun lebih lebar dan fotosintesis terjadi lebih banyak. Hasil fotosintesis inilah yang digunakan untuk membuat sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi bobot segar tersebut. Diperjelas oleh Noor dan Ningsih (1998), bokashi kotoran sapi merupakan pupuk lengkap, yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Kandungan unsur hara bokashi kotoran sapi adalah nitrogen (N) sebesar 0,92 %, fosfor (P) 0,23 %, kalium (K) 1,03 %, serta mengandung

Ca, Mg, dan sejumlah unsur mikro lainnya seperti Fe, Cu, Mn, Zn, Bo, dan Mo, yang berfungsi sebagai bahan makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### 3.4 Berat Kering Daun

Berat kering daun merupakan salah satu kriteria dalam mengetahui laju pertumbuhan tanaman dengan bertambahnya berat kering daun pada tanaman berarti semakin banyak biomasa yang dihasilkan. Berat kering daun hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Berat Kering Daun (g/Tanaman); Keterangan: Superskrip pada bagian atas gambar menunjukkan sangat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat kering daun tertinggi pada perlakuan pupuk bokashi lama fermentasi 28 hari (833 g/tanaman) dan berat kering daun terendah pada perlakuan tanpa bokashi (kontrol) (130 g/tanaman). Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokashi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat kering daun rumput benggala (*Panicum maximum*). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa R3 tidak berbeda dengan R1 namun berbeda dengan R2 dan R0. R1 tidak berbeda dengan R2 dan R3 namun berbeda dengan R0 sedangkan R0 berbeda dengan R1, R2 dan R3. Hal ini sejalan dengan berat segar daun yang dihasilkan, berat segar daun rumput benggala yang dihasilkan sejalan dengan berat kering daun akibat dari pemberian pupuk bokashi yang kaya akan kandungan haranya. Sesuai dengan pernyataan Djunaedy (2009), bahwa produksi tanaman biasanya dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatifnya. Jika pertumbuhan vegetatifnya baik dalam hal ini jumlah daun, maka ada kemungkinan produksinya akan baik pula.

Pada dasarnya pemberian pupuk bokashi ini dapat memperbaiki kesuburan tanah dimana pada Gambar 4 berat kering daun pada pemberian bokashi dengan tanpa pemberian bokashi sangat berbeda. Pada hasil analisis tanah yang dipakai dalam penelitian ini kandungan haranya masih jauh dibawah kebutuhan tanaman sehingga perlu untuk menambah hara tanah lewat pemupukan. Hardjowigeno (1992) bahwa pupuk adalah suatu bahan yang diberikan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan mengganti unsur-unsur hara yang hilang dari tanah. Menurut Sarief (2009) tersedianya unsur hara makro dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel akan berjalan dengan baik. Perbedaan hasil bobot kering selain dipengaruhi oleh bobot segar, dipengaruhi juga oleh jumlah daun karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat tanaman. Adanya peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan pula hasil fotosintesis berupa senyawa-senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap berat kering daun tanaman (Sandari dan Yulia, 2016).

### 4 Simpulan

Disimpulkan bahwa pupuk bokashi yang di fermentasi atau mengalami dekomposisi selama 28 hari (R3) menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering tertinggi dibandingkan dengan lama fermentasi atau lama dekomposisi kontrol, 14 dan 21 hari.

### Pustaka

Andayani dan La Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrifor*, 12 (1) : 22-29.

Bilbao, M., J.J. Martinez, and A. Delgado. 2004. Evaluation of soil nitrate as a predictor of nitrogen requirement for sugar beet grown in mediterranean climate. *Agron. J.* 96 : 18-25.

Djunaedy, A. 2009. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). *Agrovigor*, 2 (1) : 42-47.

Etika, Y. V., 2007. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Kopi, Kotoran Ayam dan Kombinasinya Terhadap Ketersediaan Unsur N, P dan K pada Inceptisol. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Jurusan Tanah Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Brawijaya Malang.

Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Cetakan ke-2, Indonesia University Press, Jakarta. (Diterjemahkan oleh H. Susilo).

Harjadi, B. 2007. Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina, NTT. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 7 (2) :74-79.

Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Marsudi, E. 2011. *Analisis Keuntungan Usaha Pengolahan Pupuk Bokashi*. Sains Riset, 1 (2).

Maryono dan E. romjali. 2007. *Petunjuk teknis inovasi "pakan murah" untuk usaha pembibitan sapi potong*. Grati pusitbang peternakan. Bogor

Nia, R., 2000. *Pengelolaan Sampah dengan Membuatnya Menjadi Kompos*. Solo : Karanganyar Publisher.

Noor, A. dan R.D. Ningsih. 1998. Upaya meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah di lahan kering. Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru.

Sandari, S dan A. E. Yulia. Pemberian Beberapa Jenis Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*) pada stum mini klon PB260 dan AVROS 2037. *JOM Faperta*, 3 (1).

Sarief, S., 1986. *Ilmu Tanah pertanian*. Penerbit Buana, Bandung

Shoreayanto. 2002. *Pengaruh Dosis Dan Waktu Pemberian Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Putih (Allium sativum L.)*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Jurusan Agronomi. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang.

Stevenson, F.J., 1994. *Humus Chemistry : Genesis, Composition and Reaction*. John Willey and Sons, New York. 597 p.

Supra, Agus. 2013. *Fungsi nitrogen Pada Tanaman*. <http://asepagus544.blogspot.co.id/2013/03/fungsi-nitrogen-pada-tanaman.html> (Akses pada 12 Desember 2018).

Susanto, E., N. Herlina, dan N. E. Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) pada Beberapa Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (5): 412-418.

Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Tola, F., Hamzah., Dahlan dan Kaharuddin. 2007. Pengaruh penggunaan dosis pupuk bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Jurnal Agrisistem*, 3 (1) : 1-8.

Wididana, Riyatno dan T. Higa, 1996. *Teknologi EM*. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.

Winarno, F.G.S. Faudiaz. 1998. *Pengantar Pknologi Pangan*. Penerbit Gramedia. Jakarta.