

STUDI PENGGUNAAN DUA JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP KUALITAS FISIK BOKASHI

Marlita H. Makaruku^{1*}, Anna Y. Wattimena¹

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon, 97233
*Email: litaerlin@gmail.com

(Diterima 31-01-2022; disetujui 28-03-2022)

ABSTRAK

Pupuk merupakan bahan yang dapat digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Bahan organik mempunyai peran yang sangat esensial di dalam tanah serta menjadi faktor utama dalam berbagai proses biokimia dalam tanah. Bokashi merupakan jenis pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, serta memperbaiki struktur, dan tekstur tanah. Penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua jenis pupuk kandang terhadap kualitas fisik bokashi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua level perlakuan jenis pupuk kandang yaitu K1 = pupuk kandang kotoran sapi, dan K2 = pupuk kandang kotoran ayam, dengan masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Variabel yang meliputi suhu, warna, bau dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan bokashi dari kotoran sapi dan kotoran ayam menunjukkan kualitas fisik bokashi yang baik yaitu suhu 30°C pada bokashi dari kotoran sapi, suhu 34°C pada bokashi dari kotoran ayam, berwarna coklat kehitaman, berbau tanah, dan memiliki tekstur kasar.

Kata kunci: Bokashi, pupuk kandang, kualitas fisik

STUDY OF TWO TYPES CAGE FERTILIZER ON THE PHYSICAL QUALITY OF BOKASHI

ABSTRACT

Fertilizer is a material that can be used to change the physical, chemical, or biological properties of the soil so that it becomes better for plant growth. Organic matter has a very essential role in the soil and is a major factor in various biochemical processes in the soil. Bokashi is a type of organic fertilizer that can be used to improve the physical, biological, and chemical properties of the soil, as well as improve the structure and texture of the soil. This research aims was to determine the effect of two types of manure on the physical quality of bokashi. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) with two levels of treatment for types of manure, namely K1 = cow manure, and K2 = chicken manure, with each treatment repeated 5 times. Variables that include temperature, color, smell and texture. The results showed that the bokashi treatment from cow dung and chicken manure showed good physical quality of bokashi, namely a temperature of 30°C on bokashi from cow dung, a temperature of 34°C on bokashi from chicken manure, blackish brown in color, smells of earth, and has a rough texture.

Key words: Bokashi, organic fertilizer, physical quality

PENDAHULUAN

Sistem pertanian yang dilakukan saat ini masih menekankan pada pemupukan yang intensif. Hal ini menyebabkan ketersediaan unsur hara yang ada di dalam tanah dapat berkurang karena diserap oleh tanaman, sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan

antara penyerapan unsur hara dengan pembentukan hara di dalam tanah. Unsur hara di dalam tanah dapat terbentuk dengan pemberian pupuk, baik pupuk alami maupun pupuk buatan (Iswahyudi *et al.*, 2020). Pupuk merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Jika

dilihat dari senyawa penyusunnya, maka jenis pupuk dapat dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik, dan pupuk anorganik (Tallo & Sio, 2019).

Pupuk organik merupakan istilah yang umum digunakan untuk semua jenis bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Bahan organik mempunyai peran yang sangat esensial di dalam tanah serta menjadi faktor utama dalam berbagai proses biokimia dalam tanah. Pupuk organik yang baik adalah pupuk yang mengutamakan kandungan C-organik sehingga dapat menghasilkan nilai C/N rasio yang rendah. Untuk pencapaian C/N rasio serta kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang sesuai standar dapat dilakukan dengan membuat pupuk organik melalui proses dekomposisi dengan bantuan energi yang berasal dari fermentasi mikroba yang disebut *effective microorganism* (EM-4).

Pupuk organik dengan memanfaatkan EM-4 sering disebut dengan pupuk Bokashi (Kurniawan *et al.*, 2013). Bokashi merupakan jenis pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, serta memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan organik dengan *effective microorganisms* (EM-4) yang merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Musnamar, 2003).

Keunggulan teknologi EM-4 adalah pupuk organik dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan metode konvensional. EM-4 merupakan gabungan dari beberapa bakteri dan fungi, misalnya bakteri asam laktat, bakteri fototropik, ragi, jamur fermentasi dan bakteri golongan actinomycetes, yang memiliki kemampuan untuk menyuburkan tanaman dan menguraikan bahan organik. Bahan baku pembuatan pupuk bokashi merupakan limbah pertanian seperti jerami, rumput, sekam, tanaman kacang-kacangan, pupuk kandang atau serbuk gergaji, namun bahan yang paling baik digunakan yaitu dedak padi karena kandungan gizi yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Syukron, 2018).

Menurut Kusuma (2012), limbah ternak atau peternakan adalah semua yang berasal dari ternak atau peternakan baik bahan padat maupun cair, yang belum dimanfaatkan dengan baik. Termasuk dalam limbah ternak adalah tinja atau feses, dan air kencing atau urin. Kotoran ternak merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dalam pemeliharaan ternak selain limbah yang berupa sisa pakan. Selanjutnya Ratrianto *et al.* (2019) mengemukakan bahwa limbah peternakan dan pertanian, bila tidak dimanfaatkan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan berupa pencemaran udara, air dan tanah, menjadi sumber penyakit, dapat memacu peningkatan gas metan dan juga gangguan pada estetika dan kenyamanan.

Limbah ternak sebagai hasil akhir dari usaha peternakan memiliki potensi untuk dikelola menjadi pupuk organik sehingga dapat dimanfaatkan untuk

meningkatkan daya dukung lingkungan, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan.

Menurut Sihombing (2006) untuk menghindari dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh kotoran ternak maka salah satu teknik yang dapat dilakukan adalah dengan mengolahnya menjadi pupuk bokashi. Pupuk bokashi sangat menguntungkan karena dapat memperbaiki produktivitas dan kesuburan tanah. Kotoran ternak tidak dapat langsung dimanfaatkan sebagai pupuk bokashi, selain itu kondisi merubah kotoran ternak menjadi pupuk bokashi juga sangat menentukan, sehingga perlu digunakan aktivator. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim dan mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan. Tujuan dari digunakannya aktivator ini adalah untuk mempercepat proses pengomposan kotoran ternak sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bokashi. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua jenis pupuk kandang terhadap mutu bokashi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Lateri Kecamatan Baguala Kota Ambon. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam. Bioaktivator yang digunakan yaitu EM 4 dengan tambahan bahan organik berupa sekam padi, dedak dan air serta gula pasir sebagai bahan campuran EM 4. Alat yang digunakan adalah sekop, cangkul, ember, kain flanel, timbangan, sarung tangan, masker, dan alat tulis.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan tunggal yaitu jenis pupuk kandang (K), yaitu: K1 = pupuk kandang kotoran sapi, K2 = pupuk kandang kotoran ayam. Masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat pengaruh perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Persiapan bahan : 150 kg hijauan, 50 kg kotoran ternak kering, 20 kg dedak, 20 kg sekam, 1 kg gula pasir, EM- 4 sesuai perlakuan.
2. Hijauan dicacah kecil-kecil, kemudian campur semua bahan yang sudah disiapkan yaitu: sekam, dedak, pupuk kandang sesuai perlakuan (misal kandang sapi), kemudian diaduk hingga rata di atas lantai yang kering. Lakukan hal yang serupa untuk perlakuan pupuk kandang ayam.
3. Buat larutan EM-4, kemudian disiram secara perlahan pada bahan sambil diaduk-aduk dengan sekop sampai merata, sehingga terbentuk adonan. Adonan yang terbentuk jika dikepal dengan tangan, maka tidak ada air yang keluar dari adonan dan bila

- kepalan dilepaskan maka adonan kembali mengembang.
- Adonan selanjutnya dibuat menjadi sebuah gundukan setinggi ±15 cm. Setelah itu ditutup dengan kain selama 14 hari. Fermentasi terjadi ditandai dengan naiknya suhu. Suhu harus dijaga jangan lebih dari 50°C, dengan teknik bokashi harus dibolak balik.
 - Bokashi telah siap digunakan apabila suhu bokashi sudah mendekati suhu normal, warna bokashi gelap seperti warna tanah, muncul benang-benang putih menutupi gundukan bokashi, bau bokashi seperti bau tanah atau bau fermentasi tape.

Variabel yang diamati pada penelitian ini untuk menilai kualitas fisik bokashi meliputi: suhu dengan jalan memasang termometer pada adonan bokashi yang difermentasikan. Warna, yaitu dengan melihat perubahan warna pada bokashi yang difermentasikan. Bau, yaitu dengan mencium perubahan bau pada bokashi yang difermentasikan. Tekstur, dilakukan dengan memegang dan merasakan bokashi yang difermentasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

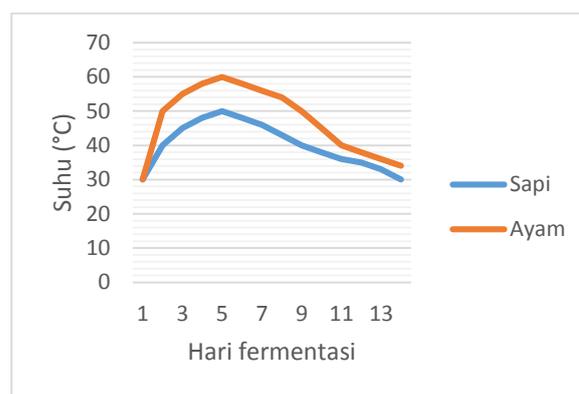
Suhu Bokashi

Menjaga kestabilan suhu (mempertahankan panas) pada suhu ideal (40°C - 50°C) amat penting dalam pembuatan bokashi. Pada saat proses fermentasi suhu tumpukan bokashi dapat meningkat dengan cepat dan suhu akan meningkat hingga mencapai 70°C. Suhu akan tetap tinggi selama fase pematangan. Suhu (panas) yang berkurang dapat menyebabkan bakteri pengurai tidak bisa berkembangbiak atau bekerja secara wajar. Sedangkan suhu yang terlalu tinggi bisa membunuh bakteri pengurai.

Selama proses fermentasi bokashi terjadi perubahan suhu, yang disajikan pada Gambar 1. Perubahan suhu selama proses pengomposan ditunjukkan dengan adanya peningkatan suhu pada hari pertama proses fermentasi dan cenderung menurun pada hari berikutnya berikutnya. Peningkatan suhu pada awal proses fermentasi menunjukkan bahwa adanya aktivitas mikroorganisme yang cukup tinggi selama proses perombakan bahan.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat hasil pengukuran suhu pada hari pertama fermentasi bokashi dari kotoran ayam adalah 30°C. Pada hari kedua setelah fermentasi terjadi peningkatan suhu bokashi yang cukup tinggi dari kotoran ayam yaitu 50°C, selanjutnya mengalami peningkatan suhu pada hari ketiga hingga hari kelima mencapai suhu tertinggi yaitu 60°C. Pada hari keenam suhu bokashi mulai menurun pada 58°C, selanjutnya terus mengalami penurunan suhu hingga mencapai suhu normal yaitu 34°C pada hari keempatbelas. Pada suhu bokashi dari kotoran sapi mengalami peningkatan secara perlahan. Suhu awal pada proses fermentasi adalah 30°C, kemudian mengalami peningkatan pada hari kedua menjadi 40°C.

Suhu tertinggi pada fermentasi bokashi dari kotoran sapi yaitu 50°C yang terjadi pada hari kelima, kemudian mengalami penurunan suhu pada hari keenam sampai hari keempatbelas suhu bokashi mencapai suhu normal yaitu 30°C. Tingginya suhu bokashi dari kotoran ayam pada hari kedua proses fermentasi mengindikasikan terjadinya peningkatan aktivitas mikroorganisme dalam mengurai bahan organik.



Gambar 1. Grafik Data Harian Suhu Fermentasi Bokashi

Pramaswari *et al.* (2011) menyatakan bahwa kegiatan mikroba selama proses dekomposisi menyebabkan terjadinya peningkatan suhu di awal proses pengomposan dimana menghasilkan energi berupa panas yang dibebaskan ke lingkungan. Selanjutnya Laos *et al.* (1998) menyatakan pada tahap berikutnya terjadi penurunan aktivitas mikroba mengakibatkan adanya penurunan suhu. Tahap penurunan suhu disebut tahap pendinginan. Proses penguapan air dari material yang telah dikomposkan terus berlangsung hingga penyempurnaan pembentukan humus selama proses pendinginan (Kastaman *et al.*, 2006).

Tabel 1. Suhu Bokashi Setelah Fermentasi

Perlakuan	Suhu (°C) Bokashi Menurut Perlakuan				
	1	2	3	4	5
K1	30	30	30	30	30
K2	35	34	35	35	35

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bokashi dari kotoran ayam dan kotoran sapi telah mencapai suhu maksimum, dimana suhu pada bokashi kotoran sapi 30°C dan pada bokashi kotoran ayam 34°C. Peningkatan antara suhu dengan konsumsi oksigen memiliki hubungan perbandingan lurus. Semakin tinggi suhu, semakin banyak konsumsi oksigen dan semakin cepat pula proses penguraian. Tingginya oksigen yang dikonsumsi berdampak terhadap dihasilkannya CO₂

dari proses metabolisme mikroba sehingga bahan organik semakin cepat terurai. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat dalam tumpukan bokashi. Alberta (2005) menyatakan bahwa suhu merupakan indikator yang sangat baik dari proses yang terjadi dalam proses fermentasi. Suhu meningkat karena aktivitas mikroba yang bekerja merombak bakteri dalam proses fermentasi tersebut, selama tahap fermentasi aktif, suhu mungkin mulai turun karena kekurangan oksigen. Suhu yang berkisar antara 30°C - 60°C menunjukkan aktivitas fermentasi yang cepat. Sedangkan suhu yang lebih dari 60°C dapat membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang tetap bertahan

hidup. Suhu yang tinggi juga dapat membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma. Menurut Goyal *et al.* (2005), mikroba menggunakan senyawa karbon sebagai sumber energi untuk merombak senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Energi panas dilepaskan oleh mikroba selama proses perombakan sehingga terjadi peningkatan suhu.

Harizena (2012) menambahkan bahwa aktivitas mikroorganismenya yang tinggi mengindikasikan berlangsungnya proses penguraian bahan organik dengan baik sehingga C-organik menurun karena dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Tabel 2. Warna Bokashi Setelah Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
K1	Coklat kehitaman				
K2	Coklat kehitaman				

Warna Bokashi

Warna merupakan salah satu parameter yang mudah digunakan untuk mengetahui kualitas bokashi yang dihasilkan karena hanya dengan melakukan pengamatan saja. Bokashi yang telah matang memiliki warna kehitam-hitaman. Hasil pengamatan terhadap warna bokashi dapat disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa warna bokashi dengan bahan dasar kotoran sapi dan kotoran ayam berwarna coklat kehitaman.

Pada awal proses fermentasi bahan bokashi masih berwarna coklat muda sesuai dengan warna asli bahan. Selama proses fermentasi terjadi dekomposisi pada bahan, dimana warna bahan bokashi berangsur menjadi coklat, hingga pada akhir proses fermentasi menjadi coklat kehitaman. Sesuai karakteristik bokashi yang telah matang yaitu mempunyai warna coklat tua sampai kehitam-hitaman. Warna yang dihasilkan dalam pembuatan bokashi diduga terkait erat dengan adanya aktivitas mikroba yang berhubungan dengan waktu fermentasi, dimana aktivitas mikroba terlibat mempercepat dekomposisi bahan organik.

Menurut Sumardi (1999) menyatakan bahwa EM4 merupakan larutan yang mengandung beberapa kelompok organisme, dimana mikroorganismenya ini bertugas mempercepat proses dekomposisi bahan-bahan organik. Menurut Haq (2014), kompos matang memiliki warna coklat kehitaman karena kompos yang telah matang memiliki sifat fisik yang tampak seperti tanah dan humus yang coklat kehitaman dan remah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses pendekomposisi oleh mikroba pada pengomposan telah berjalan.

Waktu fermentasi bokashi yang berlangsung hanya selama 14 hari juga mempengaruhi warna bokashi, karena mikroorganismenya yang berasal dari EM 4 belum bekerja secara maksimal. Djuarnani *et al.* (2006) menyatakan bahwa lama waktu fermentasi dapat membuat mikroba yang bekerja juga terbatas serta perubahan warna bokashi menjadi lebih gelap dan bokashi yang sudah matang berwarna coklat kehitaman.

Hasil penelitian Tallo & Sio (2019) menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi 35 hari pada bokashi kotoran sapi memberikan nilai tertinggi pada warna bokashi bila dibandingkan dengan perlakuan lama fermentasi 14 hari. Salah satu ciri yang menunjukkan proses fermentasi bokashi berjalan dengan baik yaitu warna bokashi. Proses fermentasi merupakan penguraian bahan organik dengan bantuan mikroorganismenya, dimana bokashi yang semakin lama difermentasi cenderung menghasilkan warna yang lebih gelap.

Bau Bokashi

Parameter yang sering digunakan untuk mengetahui kualitas bokashi yang dihasilkan adalah bau karena mudah dan dapat dilakukan sendiri. Bokashi yang dihasilkan dari fermentasi tidak berbau busuk. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bau bokashi pada Tabel 3, menunjukkan bahwa bau yang dihasilkan oleh bokashi dari kotoran sapi dan kotoran ayam menyerupai bau tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk bokashi dari kotoran sapi dan kotoran ayam telah matang dan siap digunakan. Pada hari pertama proses fermentasi masih tercium bau lembab dari bahan

bokashi dan Bioaktivator EM-4 hingga hari ke-2. Selanjutnya pada hari ke-3 sampai hari ke-14, terjadi perubahan bau bokashi dari bau menyengat hingga menjadi tidak berbau pada saat panen bokashi.

Menurut Yuanita & Daryono (2019), kompos yang sudah matang tidak mengeluarkan bau yang menyengat, tetapi mengeluarkan bau seperti bau tanah atau humus hutan. Apabila kompos tercium bau yang tidak sedap, berarti terjadi fermentasi anaerob dan

menghasilkan senyawa-senyawa berbau yang dapat berbahaya bagi tanaman, apabila kompos masih berbau seperti bahan mentahnya berarti kompos belum matang.

Hal ini sejalan dengan Tallo & Sio (2019) yang menyatakan bahwa pupuk yang telah matang berbau seperti humus atau tanah, bila kompos berbau busuk menandakan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan proses penguraian masih berlangsung.

Tabel 3. Bau Bokashi Setelah Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
K1	Berbau tanah				
K2	Berbau tanah				

Tabel 4. Tektur Bokashi Setelah Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
K1	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar
K2	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar

Tekstur Bokashi

Tekstur merupakan salah satu peubah yang digunakan untuk menilai kualitas bokashi yang mudah untuk diamati. Bokashi yang telah matang teksturnya menyerupai tanah. Hasil pengamatan tekstur bokashi disajikan pada Tabel 4. Perubahan tekstur bokashi dapat diamati dari perubahan bahan dasar bokashi yang awalnya tekstur keras kemudian menjadi lunak dan sudah menyerupai tekstur tanah, dimana ketika diremas bokashi mengalami perubahan bentuk sangat jelas dan sudah tidak dikenali lagi bahan dasar. Hal ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme yang berlangsung selama proses fermentasi. Mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 dengan cepat mendekomposisi bahan-bahan dalam pembuatan bokashi sehingga tekstur yang dihasilkan dari proses dekomposisi tersebut berangsur-angsur berubah.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa tekstur bokashi dari kotoran sapi dan ayam cenderung kasar. Hal ini berhubungan dengan komposisi bahan mentah yang digunakan sebagai bahan dasar pupuk bokashi. Murbadono (1994) menyatakan bahwa agar pembuatan pupuk organik dapat berhasil maka perlu diperhatikan susunan bahan mentah, dimana semakin kecil ukuran potongan bahan mentah maka semakin cepat pula pembusukannya, karena semakin banyak permukaan yang tersedia untuk bakteri pembusuk untuk menghancurkan material tersebut.

Menurut Yulipriyanto (2010) yang menyatakan bahwa makin kecil ukuran partikel bahan organik, makin luas permukaan yang dapat diserang oleh mikroorganisme, tetapi ukuran yang terlalu kecil akan menghambat gerakan air ke dalam tumpukan kompos dan pergerakan CO₂ keluar. Jika ukuran partikel terlalu besar, luas permukaan yang diserang mikroorganisme menjadi berkurang sehingga reaksi dan proses pengomposan berjalan lambat. Sutanto (2002) menyatakan bahwa aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antara bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan bokashi dari kotoran sapi dan kotoran ayam menunjukkan kualitas fisik bokashi yang baik yaitu suhu 30°C pada bokashi dari kotoran sapi, suhu 34°C pada bokashi dari kotoran ayam, berwarna coklat kehitaman, berbau tanah, dan memiliki tekstur kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberta. 2005. *Manure Composting Manual*. Canada: Livestock Engineering Unit & Environmental Practices Unit Technical Services Division.
- Djuarnani, N., Kristian, & B. S. Setiawan. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Goyal, S., S. K. Dhull, & K. K. Kapoor. 2005. Chemical and Biological Change During Composting of Different Organic Waste and Assessment of Compost Maturity. *Bioresource Technology* 96: 1584-1591.
- Haq, A. S. 2014. Pengaruh Perubahan Sudut Rak Segitiga Pada Pengomposan Sludge Biogas Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Kompos. [Skripsi]. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Harizena, I. N. D. 2012. Pengaruh Jenis dan Dosis MOL terhadap Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga. [Skripsi]. Denpasar: Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Iswahyudi, I., A. Izzah, & A. Nisak. 2020. Studi Penggunaan Pupuk Bokashi (Kotoran Sapi) Terhadap Tanaman Padi, Jagung & Sorgum. *Jurnal Pertanian Cemara (Cendekiawan Madura)* 17(1): 14-20.
- Kastaman, R., T. Herwanto, & Y. Iskandar. 2006. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Kompos Skala Rumah Tangga. *Jurnal Agrikultura* 11(17): 1-10.
- Kurniawan, D., S. Kumalaningsih, & N. M. Sabrina. 2013. Pengaruh Volume Penambahan Effective Microorganism 4 (EM-4) 1% dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi dari Kotoran Kelinci dan Limbah Nangka. *Jurnal Industria* 2(1): 57-66.
- Kusuma, M. E. 2012. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Kualitas Bokashi. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika* 1(2): 41-46.
- Laos, F., M. J. Mazzarino, I. Walter, & L. Roselli. 1998. Composting of Fish Waste with Wood by-Product and Testing Compost Quality as a Soil Amendment: Experiences in Patagonia Region of Argentina. *Compost Science & Utilization* 6 (1): 59-66.
- Murbadono, L. H. S. 2000. Pemberian Efektive Mikroorganisme -4 (EM-4) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning Terhadap Pertumbuhan Acacia Mengium Wild. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Musnamar, E. I. 2003. *Pupuk Organik Padat. Pembuatan dan Aplikasinya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pramaswari, I. A. A., I. W. B. Suyasa, & A. A. B. Putra. 2011. Kombinasi bahan organik (Rasio C: N) Pada Pengolahan Lumpur (Sludge) Limbah Pencelupan. *Jurnal Kimia* 5(1): 64-71.
- Ratrianto, A., S. D. Widyawati, W. P. S. Suprayogi, S. Prastowo, & N. Nuzul Widyas. 2019. Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal SEMAR* 8(1): 9-13.
- Sihombing, D. T. H. 2006. *Tekhnik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan*. Bogor: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.
- Sumardi. 1999. Pengaruh Penambahan Bahan Percepat Pada Proses Pengomposan Sampah terhadap hasil Kompos. *Duta Farming* 17(1): 11-18.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Syukron, F. 2018. Pembuatan Pupuk Organik Bokashi Dari Tepung Ikan Limbah Perikanan Waduk Cirata. *Jurnal Sungkai* 6(1): 1-16.
- Tallo, M. L. L., & S. Sio. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi. *Journal of Animal Science* 4(1): 12-14.
- Yuanita dan Daryono. 2019. Pemanfaatan Limbah Talas (*Xanthosoma Sagittifolium L*) untuk Pembuatan Pupuk Bokasih dengan Bioaktivator Effective Microorganism (EM-4). *Jurnal Agriment* 4(1): 42-46.
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Available online at journal homepage: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrimal>