

PEMANFAATAN LIMBAH TEBU DAN BULU AYAM SEBAGAI BAHAN BAKU POP DENGAN PENAMBAHAN *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* SEBAGAI DEKOMPOSER

Ika Putri Novianti*, Aminah Asngad

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Kampus 1 Gedung C. Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162, Jawa Tengah

*Email: ikaputrin10@gmail.com

Abstrak

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan pada tanaman untuk melengkapi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman agar dapat berkembang biak dengan baik. Pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer dapat dijadikan pupuk organik padat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengamatan sensoris pada pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam sebagai bahan baku POP dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor menggunakan 4 taraf perlakuan yaitu B₁D₁ *Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 325 gram dan limbah bulu ayam 50 gram/5 hari, B₁D₂ *Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari, B₂D₁ *Zophobas morio* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 325 gram dan limbah bulu ayam 50 g/5 hari, B₂D₂ *Zophobas morio* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari. Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kualitatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada pengamatan sensoris setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada perlakuan B₁D₂ (*Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari) memiliki ciri-ciri pupuk kompos yang telah matang yakni berwarna sangat hitam, tekstur remah, aroma berbau tanah, dan pH 8,90. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas pupuk organik sesuai dengan kualitas pupuk organik SNI 19-7030-2004.

Kata Kunci: pupuk organik padat, limbah tebu, bulu ayam, *Lumbriscus terrestris*, *Zophobas morio*, pengamatan sensoris

1. PENDAHULUAN

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan pada tanaman untuk melengkapi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman agar dapat berkembang biak dengan baik. Berdasarkan jenisnya pupuk dibedakan menjadi dua, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Untuk meningkatkan produksi tanaman para petani lebih sering menggunakan pupuk anorganik. Pemakaian pupuk anorganik yang dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan kegunaan pupuk kimia tersebut menjadi tidak efektif. Dikatakan kurang efektif kegunaannya karena tanah pertanian yang sudah jenuh oleh residu sisa bahan kimia. Menurut Supartha (2012) menyatakan bahwa pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus menerus dapat berpengaruh negatif terhadap lingkungan tanah yang berdampak menurunkan produktivitas lahan.

Pupuk organik termasuk pupuk yang ramah lingkungan yang terbuat dari bahan-bahan alami sehingga pemakaian pupuk organik tidak mencemari lingkungan serta dapat mengurangi kerusakan tanah oleh bahan kimia. Selain itu, penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat biologi, sifat kimia, dan sifat fisika pada tanah. Beberapa limbah yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik antara lain: limbah buah-buahan, limbah sayuran, sisa makanan, kotoran ternak dan makhluk hidup yang telah mati.

Pupuk organik padat merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik mempunyai hasil akhir berbentuk padat. Pupuk organik padat mampu memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air. Bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan pupuk organik berasal dari kotoran ternak seperti kotoran kelinci, kotoran sapi, kotoran ayam.

Adapula yang menggunakan limbah organik seperti kulit buah nanas, ampas kopi, ampas tebu, jerami padi, eceng gondok, bongkol pisang, bonggol jagung, dan lainnya.

Salah satu bahan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu limbah ampas tebu. Ampas tebu memiliki kandungan bahan organik yang mudah lebur dalam tanah sehingga mempercepat proses fermentasi. Oleh karena itu, ampas tebu dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan pupuk organik padat. Limbah bulu ayam juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk. Dengan menambahkan limbah bulu ayam yang sudah diolah kemudian dicampurkan ke dalam tanah. Bulu ayam mengandung beberapa unsur yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik.

Proses pembuatan pupuk dilakukan dengan cara fermentasi atau pengomposan. Hal ini bertujuan untuk menguraikan senyawa-senyawa yang terdapat dalam bahan yang digunakan, dan bertujuan agar mudah diserap oleh tanaman. Untuk memacu proses fermentasi maka dibutuhkan suatu organisme. Pemanfaatan cacing dan ulat sebagai organisme pengurai sampah organik merupakan suatu terobosan untuk mendapatkan pupuk organik yang aman lingkungan dan menghasilkan kandungan hara yang optimal.

Cacing tanah mempunyai peran sebagai aktivator dalam pengomposan. Pengomposan dengan menggunakan cacing tanah akan lebih cepat mengurangi limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan memberikan hasil yang lebih bermutu dibanding pengomposan biasa. Selain itu ulat jerman juga dapat digunakan sebagai aktivator dalam pengomposan. Ulat jerman berasal dari fase larva kumbang hitam yang berperan dalam proses dekomposer organik. Oleh karena itu, untuk mempercepat fermentasi diperlukan penambahan organisme yang secara aktif dapat membantu mendekomposisi dan memfermentasi bahan organik.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana hasil pengamatan sensoris pada pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam sebagai bahan baku POP dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer. Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah: Untuk mengetahui hasil pengamatan sensoris pada pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam sebagai bahan baku POP dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer.

Sedangkan manfaat dari penelitian tersebut diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada: 1) Mengembangkan pemanfaatan limbah ampas tebu dan bulu ayam yang belum optimal sebagai bahan baku pupuk organik padat. 2) Dapat mengetahui bahwa penambahan bulu ayam dapat memaksimalkan pembuatan pupuk organik melalui media cacing tanah dan ulat jerman. 3) Memberikan variasi penggunaan pupuk organik padat di bidang pertanian. 4) Dapat memberikan pengetahuan kepada siswa tentang cara pengolahan limbah organik serta membantu proses pembelajaran siswa SMA kelas XI Kompetensi Dasar 3.3 Membuat pengolahan sampah organik sebagai bahan kebutuhan manusia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Kos Desa Gonilan, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah sebagai lokasi pembuatan pupuk organik padat dan pengujian sensoris secara langsung pada tanggal 7 April – 11 Mei 2022. Alat yang digunakan meliputi ember, sekop, cangkul, mesin pencacah, oven, dan timbangan digital.

Bahan yang digunakan meliputi Bahan yang digunakan meliputi ulat jerman (*Zophobas morio*), cacing tanah (*Lumbriscus terrestris*), limbah bulu ayam, limbah ampas tebu, tanah, aquadest, dan pH indicator.

Adapun prosedur penelitian meliputi: 1) Persiapan alat dan bahan. 2) Pembuatan kompos : Menyiapkan 4 ember yang masing-masing diberi label untuk menandai kombinasi perlakuan

(ember 1-2 cacing tanah dan ember 3-4 ulat jerman). Memasukkan limbah tebu masing-sing sebanyak 325 g dan 300g ke dalam semua ember sesuai dengan kombinasi perlakuan. Memberi makan semua ulat dan cacing menggunakan bahan tambahan bulu ayam pada ember setiap 5 hari sekali berdasarkan takaran dosis dengan label pada ember. 3) Hasil pupuk organik dilakukan pengamatan uji sensoris meliputi warna, tekstur, aroma, serta pengukuran pH menggunakan pH stick.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor dengan 4 perlakuan. Adapun faktor 1 yaitu Jenis organisme pengurai, B1 = *Lumbriscus terrestris* 100 gram/ember, B2 = ulat jerman 100 gram/ember, faktor 2 yaitu bahan baku, D1 Limbah ampas tebu 325 gram : Limbah bulu ayam 50 g/5 hari dan D2 = Limbah ampas tebu 300 gram : Limbah bulu ayam 75 g/5 hari, analisis data yang digunakan analisis deskriptif kualitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam sebagai bahan baku POP dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer diperoleh data hasil pengamatan uji sensoris (warna, tekstur, aroma, dan pH) seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan sensoris pada pupuk organik padat hasil pemanfaatan limbah tebu dan bulu ayam sebagai bahan baku pop dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer

No.	Perlakuan	UJI SENSORIS			
		WARNA	TEKSTUR	AROMA	PH
1.	b ₁ D ₁	3(COKLAT KEHITAMAN)	2 (AGAK KASAR)	2 (CUKUP MENYENGAT)	8.2
2.	b ₁ D ₂	4 (SANGAT HITAM)	4 (REMAH)	4 (BERBAU TANAH)	8.9
3.	b ₂ D ₁	2 (COKLAT)	2 (AGAK KASAR)	2 (CUKUP MENYENGAT)	8.6
4.	B ₂ D ₂	3 (COKLAT KEHITAMAN)	4 (REMAH)	3 (KURANG MENYENGAT)	8.6

Keterangan:

B₁D₁: *Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 325 gram dan limbah bulu ayam 50 gram/5 hari

B₁D₂: *Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari

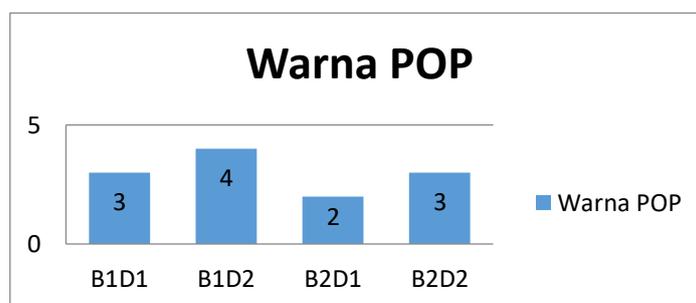
B₂D₁: *Zophobas morio* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 325 gram dan limbah bulu ayam 50 g/5 hari

B₂D₂: *Zophobas morio* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Parameter warna

Berdasarkan tabel 1. diatas dan Gambar 1. Diagram dibawah ini, hasil pengamatan pengamatan sensoris pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer menunjukkan bahwa diantara keempat perlakuan, warna pupuk yang terbaik yaitu pada perlakuan B₁D₂ yaitu sangat hitam.



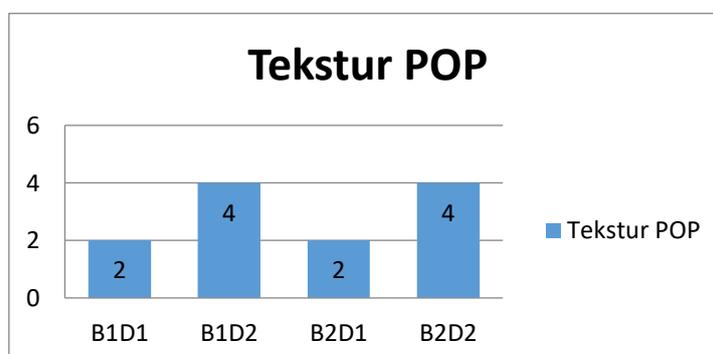
Keterangan: 1= coklat kekuningan, 2=coklat, 3= coklat kehitaman, 4= sangat hitam

Gambar 1. Hasil pengamatan warna pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer

Berdasarkan data tersebut diatas menunjukkan pada setiap perlakuan memiliki warna yang berbeda. Perubahan warna pada pupuk organik padat disebabkan karena adanya yang bekerja aktif dalam proses dekomposisi yaitu berupa *Lumbriscus terrestris* dan *Zhopobas morio* yang terdapat pada tiap-tiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Adytama (2017) yang menyatakan bahwa terjadi perubahan fisik pengaruh populasi cacing tanah selama proses dekomposisi berlangsung pada hari ke-7 sampai hari ke-28 mengalami perubahan warna, dimana sebelumnya dekomposisi kompos berwarna coklat tua. Perubahan warna pada pupuk organik padat juga dapat dipengaruhi oleh kadar bahan organik yang tinggi di dalam tanah sehingga memberikan warna tanah yang lebih gelap atau sangat hitam. Keadaan ini sesuai dengan kriteria pupuk organik pada SNI 19-7030-2004. Kusmiyarti (2013) secara umum menyatakan bahwa proses pengomposan secara bertahap akan mengubah warna material kompos menjadi sangat hitam akibat dari berlangsungnya perubahan bahan organik dan membentuk unsur humus. Selain itu perubahan warna kompos tidak hanya dipengaruhi oleh perubahan yang bersifat sederhana seperti akibat perbedaan kelembaban material, tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan kadar CO₂ atau asam-asam organik yang mudah menguap.

3.2.2. Parameter tekstur

Berdasarkan tabel 1. diatas dan Gambar 2. Diagram dibawah ini, hasil pengamatan pengamatan sensoris pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer menunjukkan bahwa diantara keempat perlakuan, tekstur pupuk yang terbaik yaitu pada perlakuan B₁D₂ dan B₂D₂ yaitu remah.



Keterangan: 1= sedang, 2= agak kasar, 3= agak halus, 4=remah

Gambar 2. Hasil pengamatan tekstur pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai decomposer

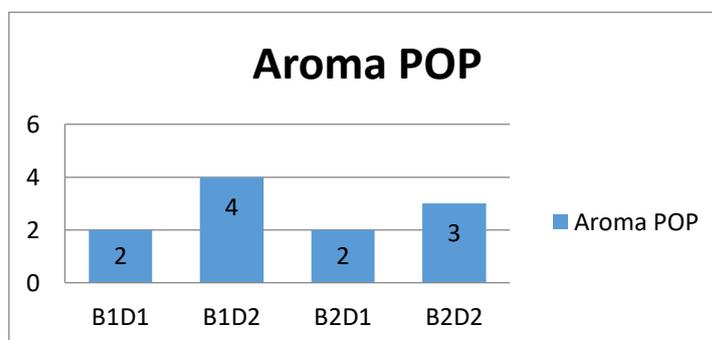
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik yang sudah matang memiliki tekstur yang remah atau tidak terlalu keras sehingga ia mudah terurai di dalam tanah

dalam waktu yang singkat. Selain itu, ia juga akan menggumpal dan mudah digenggam dalam kondisi lembab serta mudah terurai. Keadaan ini sesuai dengan kriteria pupuk organik pada SNI 19-7030-2004. Hal ini sejalan dengan penelitian Ekawandani (2018) yang menyatakan bahwa karakteristik kompos yang matang yaitu struktur bersifat remah atau mudah hancur seperti tanah. Tekstur yang masih kasar dikarenakan organisme pada pupuk tidak dapat mendekomposisi limbah organik dengan cepat. Partikel limbah organik yang terlalu besar akan susah terurai dikarenakan cacing tidak memiliki gigi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses dekomposisi. Hal ini sejalan dengan pendapat Adytama (2017) yang menyatakan bahwa cacing tanah tidak mempunyai gigi sehingga makanan yang diberikan sebaiknya dalam bentuk partikel yang lebih kecil agar meningkatkan daya cerna cacing.

Selain itu perubahan tekstur pada pupuk organik padat dapat dipengaruhi oleh perubahan suhu kompos yang awalnya tinggi, setelah hari ke-10 suhu mulai menurun. Tekstur yang lebih remah akan mempermudah proses penyerapan air ke dalam tanah sehingga proses erosi dapat dicegah. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang ada didalam pupuk sudah terurai. Sehingga saat pengaplikasiannya akan langsung diserap oleh akar tanaman.

3.2.3. Parameter aroma

Berdasarkan tabel 1. diatas dan Gambar 3. Diagram dibawah ini, hasil pengamatan pengamatan sensoris pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer menunjukkan bahwa diantara keempat perlakuan, aroma pupuk yang terbaik yaitu pada perlakuan B₁D₂ yaitu berbau tanah atau tidak menyengat.



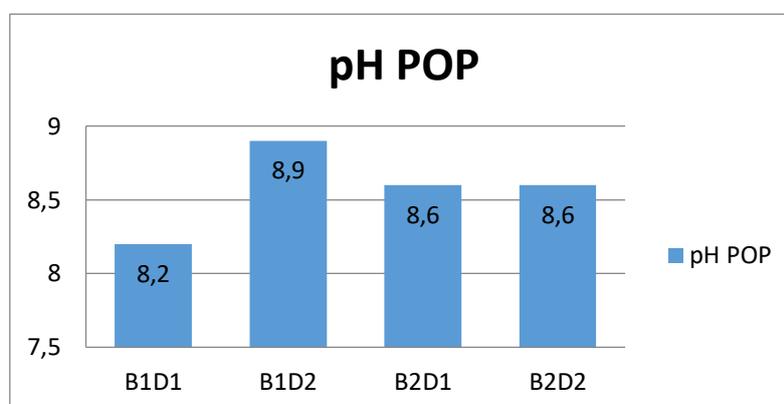
Keterangan: 1= sangat menyengat, 2= cukup menyengat, 3= kurang menyengat, 4= berbau tanah

Gambar 3. Hasil pengamatan aroma pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer

Hasil penelitian yang diperoleh dari keempat perlakuan menunjukkan bahwa selama proses pengomposan berlangsung terjadi perubahan aroma pada tiap minggunya. Mulai dari aroma yang sangat menyengat, cukup menyengat, kurang menyengat, hingga tidak berbau pada akhir pengomposan. *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* memecah bahan organik menjadi ammonia, hingga gas yang dihasilkan dapat berpengaruh pada bau yang ada di dalam bahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sucipta (2015) yang menyatakan bahwa terjadi perubahan fisik pengaruh populasi cacing tanah dan jenis media selama proses dekomposisi berlangsung yaitu tahap awal aroma bahan kompos beraroma busuk (menyengat), setelah mengalami dekomposisi selama empat minggu pada hari ke-28 bahan kompos sudah tidak memiliki aroma yang busuk (menyengat) namun beraroma seperti tanah. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian Mustika (2019) yang menyatakan bahwa pupuk kompos yang telah matang ditandai dengan aroma yang tidak menyengat atau beraroma seperti tanah karena materi yang dikandungnya menyerupai tanah. Hal ini sesuai dengan ketetapan pemerintah SNI-19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kompos yang telah matang akan berbau tanah.

3.2.4. Parameter pH

Berdasarkan tabel 1. diatas dan Gambar 4. Diagram dibawah ini, hasil pengamatan pengamatan sensoris pada pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer menunjukkan bahwa semua perlakuan mempunyai kandungan pH yang sesuai dengan SNI, kandungan pH yang tertinggi pada perlakuan B₁D₂ (*Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari) yaitu 8,90. Sedangkan kandungan pH yang terendah pada perlakuan B₁D₁ (*Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 325 gram dan limbah bulu ayam 50 gram/5 hari) yakni memiliki kandungan 8,20.



Gambar 4. Kandungan pH pupuk organik padat dari limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer.

Pada gambar diagram di atas menunjukkan hasil pada setiap perlakuan memiliki nilai kandungan pH yang berbeda-beda. Perbandingan komposisi bahan yang digunakan berpengaruh pada perbedaan kandungan pH yang diperoleh. Dari hasil yang terdapat pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa kadar kandungan tersebut bisa dikatakan baik karena mempunyai rentan kandungan pH dari 4-9. Hal ini diperkuat dengan SNI No 19-7030-2004 dan Permentan No 70/permentan/SR.140/10/2011. Nilai pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme perombak pada saat pengomposan. Nilai pH yang terlalu tinggi dapat membuat unsur N pada kompos berubah menjadi NH₃ (ammonia). Sebaliknya, jika nilai pH terlalu rendah maka akan menyebabkan sebagian organisme perombak mati yang dapat mengganggu proses pengomposan. Selama proses pengomposan, pH kompos mengalami kenaikan akibat adanya penguraian protein pada bahan organik serta pelepasan ammonia. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewilda (2017) yang menyatakan bahwa kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan akan dihasilkan gas nitrogen dan amonia sehingga nilai pH berubah menjadi basa karena aktivitas bakteri yang meningkat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil kandungan pH pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer tersebut termasuk golongan baik karena telah memenuhi standar mutu. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011, standar mutu kandungan pH yaitu 4% hingga 9%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan pengamatan uji sensoris menunjukkan bahwa pupuk organik padat limbah ampas tebu dan limbah bulu ayam dengan penambahan *Lumbriscus terrestris* dan *Zophobas morio* sebagai dekomposer rata-rata mempunyai kualitas yang baik dari segi hasil pengamatan sensoris sesuai SNI No 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011. Pada pengamatan sensoris setiap perlakuan menunjukkan

perbedaan yang signifikan. Pada perlakuan B₁D₂ (*Lumbriscus terrestris* dengan pemberian bahan baku limbah ampas tebu 300 gram dan limbah bulu ayam 75 g/5 hari) memiliki ciri-ciri pupuk kompos yang telah matang yakni berwarna sangat kehitaman, tekstur remah, aroma berbau tanah, serta memiliki pH 8,90.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adytama, A. (2017). Vermikomposting Pada Sampah Daun Kering (Studi Kasus Di Kawasan Kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil & Alhamdy Adytama Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta (Studi Kasus Di Kawasan Kampus Terpadu Fakultas Teknik Si. Skripsi. Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia.
- Dewilda, Dan Listya. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, Dan Rumen Sapi) Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan Unand*, 14 (1), 52-61.
- Ekawandi, N., & Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis Dan Kulit Pisang) Dengan Menggunakan Em-4. *Pengomposan Sampah Organik*, 12(1), 38-42.
- Kusmiyarti, T. B. (2013). Kualitas Kompos Dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik. *Agrotrop*, 3(1), 83-92.
- Mustika, A M., Suryani, P., & Aulawi, T. (2019). Analisis Mutu Kimia Dan Organoleptik Pupuk Organik Tandab Kosong Kelapa Sawit Dengan Dosis Em-4 Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 19(2), 13-20.
- Sucipta, N. K. S. P., Kartini N. L., Soniari N. N. (2015). Pengaruh Populasi Cacing Tanah Dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(3), 213-223.
- Supartha, I. Y., Wijaya, G., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106.