

LAMA FERMENTASI DAN VOLUME EFFECTIVE MICROORGANISM-4 (EM4) DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT BERBAHAN DASAR SERBUK GERGAJI KAYU DAN KOTORAN AYAM

Fermentation Long And Effective Volume Of Microorganism-4 (EM4) In The Manufacturing Of Solid Organic Fertilizer Based On Wood Saw Powder and Chicken Dung On Wood Saw Powder And Chicken Dung

Yunita Puspitasari¹, Suryanti² dan Maimuna Nontji²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Faperta UMI

²Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Muslim Indonesia

E-mail: yunitapuspitasarii777888@gmail.com suriyanti.suriyanti@umi.ac.id mey.amin68@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of fermentation time and the best effective microorganism-4 (EM4) volume and the interaction between fermentation time and effective microorganism-4 (EM4) volume in the manufacture of solid organic fertilizer based on sawdust and chicken manure. This research was conducted in Pekaloa Village, Towuti District, East Luwu Regency, South Sulawesi Province for 2 months. This study used a completely randomized design (CRD) with a two-factor factorial pattern. The first factor was the duration of fertilizer fermentation, which consisted of five levels of treatment, namely 21 days of fermentation, 28 days of fermentation, 35 days of fermentation, 42 days of fermentation and 49 days of fermentation. The second factor is the volume of EM4 which consists of 3 treatment levels, namely 50 ml, 100 ml and 150 ml. The results showed that solid organic fertilizer made from sawdust 1 kg + chicken manure 1 kg tended to be better 49 days which had a value of N (0.40%), P (31.21 mg/100g), K (1.36%), C-Organic (5.21%) while the best value of C/N ratio is (10.66). The best volume of effective microorganisms-4 (EM4) tends to be higher is 150 ml. There is no interaction between fermentation time and volume (EM4).

Keywords: Wood Sawdust; EM4; Fermentation

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk anorganik di kalangan petani saat ini masih cukup tinggi. Kebutuhan pupuk untuk pertanian semakin banyak, namun tidak seimbang dengan produksi pupuk dan mahal harganya pupuk. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dalam jangka waktu lama justru akan merugikan karena dapat merusak lingkungan seperti struktur tanah menjadi keras dan mikroorganisme tanah semakin berkurang yang berakibat pada menurunnya produktivitas tanah (Syafri dkk, 2017).

Untuk menanggapi hal tersebut, berbagai upaya teknologi alternatif telah dilakukan dengan memanfaatkan limbah untuk memproduksi pupuk organik yang ramah lingkungan. Pupuk organik merupakan hasil fermentasi atau

dekomposisi dari bahan organik seperti tanaman, hewan atau limbah organik lainnya (Syafri dkk, 2017).

Komponen kimia yang terkandung dalam kayu dibedakan atas komponen yang terikat di dalam dinding sel dan mengisi rongga sel. Komponen kimia kayu yang terikat di dalam dinding sel tersusun dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, sedangkan penyusun utama yang terdapat didalam rongga sel adalah zat ekstraktif. Unit gula yang membentuk hemiselulosa antara lain pentosa, heksosa, asam heksuronat dan deoksi-heksosa (Lembang, 2017).

pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan

organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satu sumber bahan baku yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah limbah kotoran ternak. Kotoran ternak mengandung unsur hara diantaranya nitrogen (N), Fosfor (P), kalium (K), dan air, dimana unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman (Kholis dkk, 2019).

Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos adalah bahan dari sisa-sisa tanaman seperti limbah kayu. Kemudian untuk mengatasi melimpahnya limbah kayu agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, diperlukan penanganan antara lain dengan memanfaatkannya menjadi kompos. Bagian kayu yang merupakan salah satu limbah padat yaitu limbah potongan kayu atau serbuk hasil penggergajian kayu yang cukup menjadi masalah penting jika dibuang begitu saja. Di Luwu Timur limbah kayu ini jarang dimanfaatkan dan biasanya dibuang begitu saja sehingga dapat menyebabkan pencemaran di lingkungan perairan sekitar danau dan sungai pemanfaatan serbuk kayu di masyarakat belum begitu luas. Penggunaannya baru terbatas pada bahan baku pembuatan pupuk, bahan bakar, dan bahan baku pada industri pengepresan kayu. Serbuk kayu gergaji sangat berpotensi dijadikan sebagai pupuk organik namun masih perlu penambahan komponen lain yang dapat memperkaya kandungan hara. Selain itu perlu fermentasi untuk mempermudah terjadinya dekomposisi serbuk kayu agathis tersebut.

Pupuk organik merupakan bahan yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, seperti pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, jerami, dan bahan lain yang dapat berperan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik tidak dapat menggantikan peran dari

pupuk anorganik sebagai pemasok hara, karena kandungan unsur hara dalam bahan organik relatif rendah, namun demikian bahan organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Meriatna dkk, 2019).

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro dan mikro. Selain itu pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah (Ishak dkk, 2013). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kotoran ayam mempunyai kadar hara P lebih tinggi dari kotoran hewan yang lain yaitu 1,82 %. Fosfor yang tinggi ini sangat bermanfaat dalam pembentukan buah. Sedangkan untuk kotoran kambing mempunyai kadar hara N lebih tinggi dari kotoran hewan yang lain yaitu 2,43%. Nitrogen yang tinggi ini bisa digunakan dalam menjaga kesuburan tanah. kadar hara pada kotoran ayam sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pakan kotoran ayam tersebut tercampur oleh sisa-sisa makanan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara kedalam pupuk kandang terhadap tanaman (Wijayanti, 2013).

Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau mentransformasikan senyawa kimia kesubstrat organik. Fermentasi dapat terjadi karena ada aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut (Jumiati, 2009).

Effective Microorganism-4 (EM4) akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan cepat terserap dan

tersedia bagi tanaman (Hadisuwito, 2012), dalam. Penggunaan mikroba terpilih EM4 dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dari 3 bulan menjadi 7-14 hari. EM4 merupakan kultur campuran mikroba terpilih seperti *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* dan ragi yang bekerja secara sinergi dalam proses dekomposisi. Oleh karena itu penggunaan EM4 bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi dalam pengomposan (Ansori dkk, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang "Lama Fermentasi dan Volume EM4 dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat Berbahan dasar Serbuk Gergaji Kayu dan kotoran ayam Selain itu perlu untuk mengetahui berapa banyak kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk organik padat berbahan dasar serbuk gergaji kayu menggunakan kotoran ayam setelah dilakukan fermentasi, hal ini dapat membantu para petani atau pengusaha pupuk kandang terutama kotoran ayam untuk menentukan lama fermentasi yang tepat, sehingga didapat dengan kualitas yang baik.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pekaloea, Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Uji kandungan unsur hara pupuk dilaksanakan di Laboratorium Tanah dan Konservasi Lingkungan, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar dan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Penelitian ini berlangsung mulai Mei sampai Juni 2021.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2 faktor yaitu:

Faktor pertama: lama fermentasi terdiri dari 5 taraf yaitu:

F1: Lama fermentasi 21 hari

F2: Lama fermentasi 28 hari

F3: Lama fermentasi 35 hari

F4: Lama fermentasi 42 hari

F5: Lama fermentasi 49 hari

Faktor kedua: volume Effective microorganism-4 (EM4) terdiri dari 4 perlakuan yaitu:

E1 : 50 ml

E2 : 100 ml

E3 : 150 ml

Berdasarkan dua faktor tersebut diatas maka diperoleh 15 kombinasi perlakuan dimana setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 45 unit percobaan.

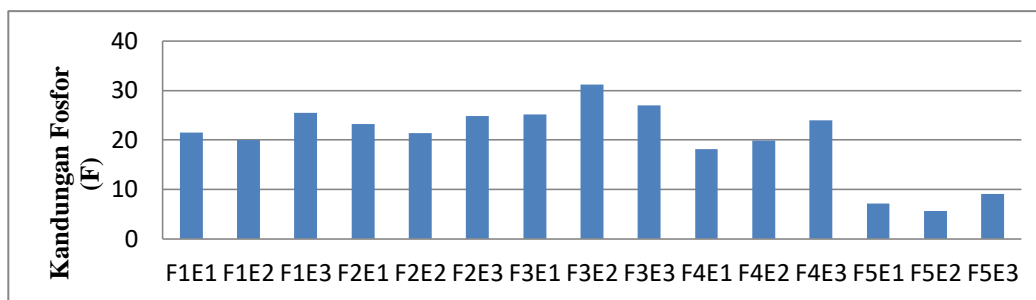
Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini sebagai berikut Sifat kimia pupuk organik Terdiri dari pengamatan kandungan nitrogen, fosfor, kalium, C-Organik, Ratio C/N dan pH. Sifat fisik pupuk organik Terdiri dari pengamatan tekstur, warna dan bau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sifat Kimia Pupuk Organik
Kandungan Nitrogen (N)

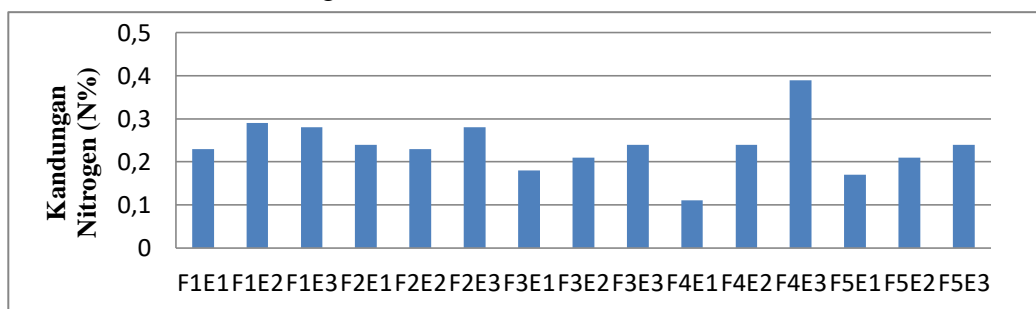


Gambar 1. Histogram Rata-rata Kandungan Nitrogen (N%) pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai lama fermentasi dan volume EM4.

Berdasarkan gambar 1 kandungan Nitrogen (N) tertinggi (0,40%) terdapat pada perlakuan F4E3 yaitu fermentasi selama 42 hari dengan pemberian EM4 150 ml. Rata-rata nitrogen terendah

(0,11%) terdapat pada perlakuan F4E1 yaitu fermentasi 42 hari dengan pemberian EM4 50 ml.

Kandungan fosfor (P)

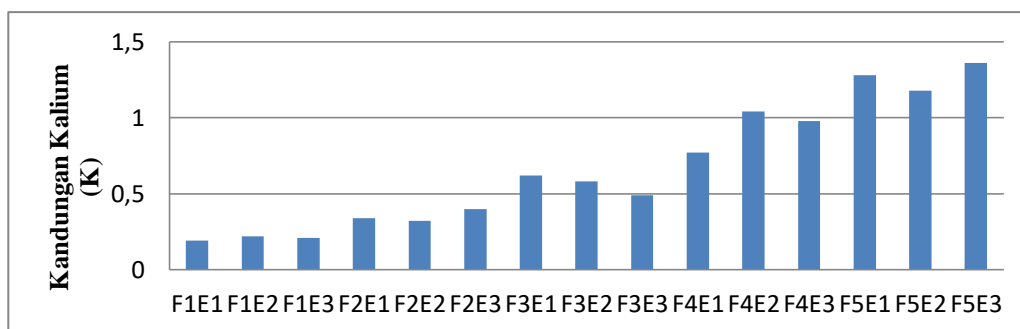


Gambar 2. Histogram Rata-rata Kandungan Fosfor (P mg/100g) pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai lama fermentasi dan volume EM4.

Berdasarkan gambar 2. Kandungan Fospor (P) tertinggi (31,21 mg/100g) terdapat pada perlakuan F3E2 yaitu fermentasi 35 hari dengan pemberian EM4

100 ml. Rata-rata fosfor terendah (5,59 mg/100g) terdapat pada perlakuan F5E2 dengan pemberian EM4 100ml.

Kandungan kalium (K)

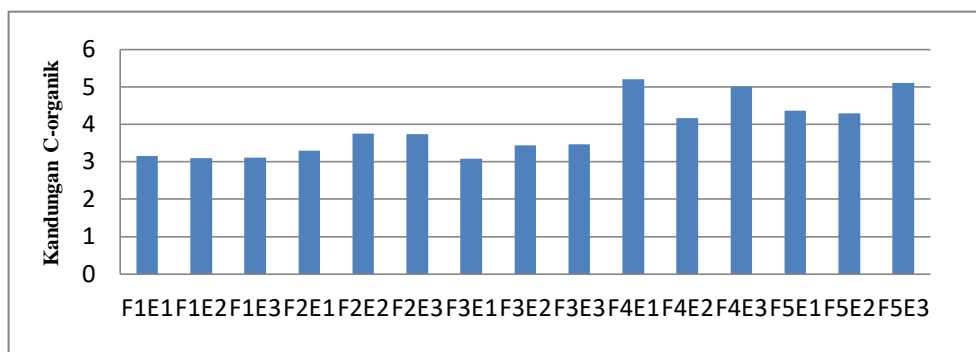


Gambar 3. Histogram Rata-rata Kandungan Kalium (K%) pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai lama fermentasi dan volume EM4.

Berdasarkan gambar 3. Kandungan tertinggi (1,36%) terdapat pada perlakuan F5E3 yaitu fermentasi 49 hari dengan pemberian EM4 150 ml. Rata-rata kalium

terendah (0,19%) terdapat pada perlakuan F1E1 yaitu perlakuan 21 hari dengan pemberian EM4 50 ml.

Kandungan C-Organik

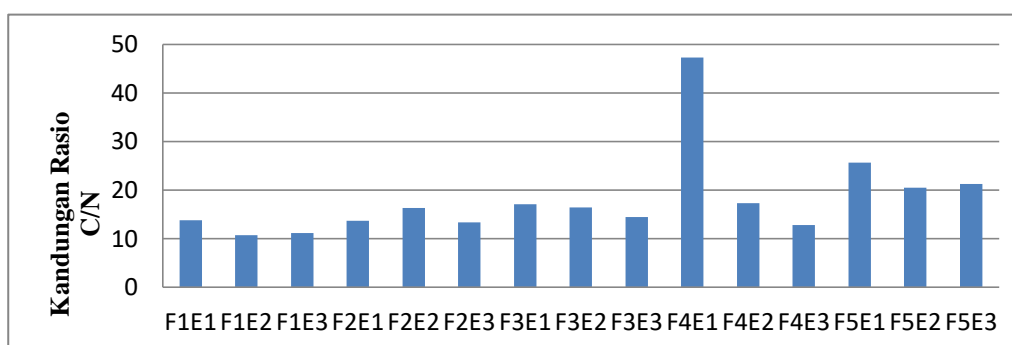


Gambar 4. Histogram Rata-rata Kandungan C-organik (%) pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai lama fermentasi dan volume EM4.

Berdasarkan gambar 4 C-Organik tertinggi (5,21%) terdapat pada perlakuan F4E1 yaitu fermentasi 42 hari dengan pemberian EM4 50 ml. Rata-rata C-

Organik terendah (3,08%) terdapat pada perlakuan F3E1 yaitu fermentasi 35 hari dengan pemberian EM4 50 ml.

Ratio C/N



Gambar 5. Histogram Rata-rata Kandungan C/N Rasio pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai lama fermentasi dan volume EM4.

Berdasarkan gambar 5 Rasio C/N tertinggi (47,36%) terdapat pada perlakuan F4E1 yaitu fermentasi 42 hari dengan pemberian EM4 50 ml. Rata-rata C/N Rasio terendah (10,66%) terdapat pada perlakuan F1E2 yaitu fermentasi 21 hari dengan pemberian EM4 100 ml.

serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada hari ke 21 pH yang diperoleh yaitu 5 - 5,3 yaitu cenderung asam kemudian pada hari 28, 35, 42 dan 49 hari pH terus mengalami peningkatan kemudian pada hari ke 49 hari pH yang diperoleh yaitu 71-72 yaitu cenderung basah.

Berdasarkan tabel 2 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar

Sifat Fisik Pupuk Organik

Tabel 3. Rata-rata faktor fisik pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan hari ke 21.

Perlakuan	Tekstur	Warna	Bau
F1E1	sangat kasar	Cokelat	Berbau amoniak
F1E2	sangat kasar	Cokelat	berbau amoniak
F1E3	sangat kasar	Cokelat	berbau amoniak

Berdasarkan tabel 3 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan tekstur hasil yang diperoleh yaitu sangat kasar. Pada pengamatan warna hasil yang diperoleh yaitu berwarna cokelat. Pada pengamatan aroma hasil yang diperoleh yaitu berbau amoniak.

Tabel 4. Rata-rata faktor fisik pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan hari ke 28.

Perlakuan	Tekstur	Warna	Bau
F2E1	sangat kasar	Cokelat	Berbau amoniak
F2E2	sangat kasar	Cokelat	Berbau amoniak
F2E3	sangat kasar	Cokelat	Berbau amoniak

Berdasarkan tabel 4 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan tekstur hasil yang diperoleh yaitu sangat kasar. Pada pengamatan warna hasil yang diperoleh yaitu berwarna cokelat. Pada pengamatan aroma hasil yang diperoleh yaitu berbau amoniak.

Tabel 5. Rata-rata faktor fisik pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan hari ke 35.

Perlakuan	Tekstur	Warna	Bau
F3E1	Kasar	Cokelat kehitaman	Agak berbau tanah
F3E2	Kasar	Cokelat kehitaman	Agak berbau tanah
F3E3	Kasar	Cokelat kehitaman	Agak berbau tanah

Berdasarkan tabel 5 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan tekstur mulai mengalami perubahan hasil yang diperoleh yaitu kasar. Pada pengamatan warna hasil yang diperoleh mulai mengalami perubahan yaitu cokelat kehitaman. Pada pengamatan aroma hasil yang diperoleh juga mengalami perubahan yaitu agak berbau tanah.

Tabel 6. Rata-rata faktor fisik pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan hari ke 42.

Perlakuan	Tekstur	Warna	Bau
F4E1	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah
F4E2	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah
F4E3	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah

Berdasarkan tabel 6 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan tekstur terus mengalami perubahan hasil yang diperoleh

yaitu agak halus. Pada pengamatan warna hasil yang diperoleh terus mengalami perubahan yaitu hitam tanah. Pada pengamatan aroma hasil yang diperoleh mengalami perubahan yaitu berbau tanah.

Tabel 7. Rata-rata faktor fisik pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan hari ke 49.

Perlakuan	Tekstur	Warna	Bau
F5E1	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah
F5E2	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah
F5E3	Agak halus	Hitam tanah	berbau tanah

Berdasarkan tabel 7 hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengamatan pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dan kotoran ayam dengan berbagai volume EM4 pada pengamatan tekstur mulai mengalami perubahan hasil yang diperoleh yaitu agak halus. Pada pengamatan warna hasil yang diperoleh mengalami perubahan yaitu hitam tanah. Pada pengamatan aroma hasil yang diperoleh juga mengalami perubahan yaitu berbau tanah.

sehingga nilai total N anorganik dalam senyawa NH_4^+ dan NO_3^- sebagai hasil dari pendekomposisian bahan organik (protein) akan semakin meningkat pula. Bahan organik sumber nitrogen yaitu protein yang pertama-tama akan mengalami peruraian oleh mikroorganisme menjadi asam-asam amino yang dikenal dengan proses aminisasi. Hal ini menunjukkan bahwa kadar nitrogen yang di dapatkan sudah memenuhi standar kualitas pupuk padat berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa standar kualitas kandungan nitrogen pupuk padat adalah minimum 0,40 persen. Menurut penelitian yang telah dilakukan (Kurniawan Dkk, 2013) serbuk gergaji merupakan salah satu sumber bahan kompos yang mengandung nitrogen. Kandungan nitrogen dalam serbuk gergaji berkisar 0,1%, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan Yuliana, et al (2019), Kandungan nitrogen (N) pada kotoran ayam sebesar 10% N, 8% P_2O_5 , dan 4% K_2O . Kedua bahan utama pupuk organik ini akan mempengaruhi hasil (N) dalam pupuk. Kandungan N terendah terdapat pada perlakuan F4E1 yaitu sebesar 0,11 persen dengan volume EM4 50 ml.

Pupuk organik mempunyai kandungan hara yang rendah

Pembahasan

Sifat kimia Pupuk Organik

Kandungan Nitrogen (N)

Hasil pengujian kadar nitrogen pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dan limbah kotoran ayam dengan lama fermentasi yang berbeda-beda dan volume EM4 menunjukkan bahwa perlakuan F4E3 memiliki kandungan N tertinggi yaitu sebesar 0,40 persen dengan volume EM4 150 ml. Menurut penelitian dilakukan oleh (Kurniawan Dkk, 2013). Meningkatnya nilai Nitrogen ini diduga disebabkan oleh semakin banyak volume EM4 yang ditambahkan maka jumlah mikroba sebagai agen pendekomposisi bahan organik akan semakin banyak pula,

dibandingkan pupuk sintesis pabrik. Namun pupuk organik memiliki keuntungan lain yang tidak dimiliki oleh pupuk sintesis, seperti untuk memperbaiki struktur fisik tanah dan mikro biologi tanah. Hasil analisis kandungan nitrogen pupuk organik yang tertinggi yaitu sebesar 0,40%. Berdasarkan hasil yang didapatkan, pupuk organik yang berasal dari serbuk kayu agathis dan kotoran ayam tersebut sesuai dengan aturan SNI 19-7030-2004 dimana kadar nitrogen yang terkandung dalam pupuk organik minimal sebesar 0,40%.

Kandungan Fosfor (P)

Hasil pengujian kadar fosfor pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dengan berbagai volume EM4 menunjukkan bahwa perlakuan F5E3 memiliki kandungan P tertinggi yaitu sebesar 31,21 mg/100g dengan volume EM4 150 ml. Kandungan P terendah terdapat pada perlakuan F5E2 yaitu sebesar 5,59 mg/100g dengan volume EM4 100 ml.

Meningkatnya nilai P ini diduga disebabkan oleh semakin banyak volume EM4 yang ditambahkan maka jumlah mikroba sebagai agen pendekomposisi bahan organik akan semakin banyak pula sehingga mineral fosfat yang dihasilkan dari proses metabolisme mikroorganisme akan semakin banyak. Hal ini sesuai yang dikemukakan (Kurniawan Dkk, 2013), peningkatan bahwa kadar Fosfor ini diduga merupakan dampak dari aktivitas *Lactobacillus* yang mengubah glukosa pada serbuk gergaji kayu agathis dan kotoran ayam menjadi asam laktat, sehingga lingkungan menjadi asam yang menyebabkan fosfat yang terikat dalam rantai panjang akan larut dalam asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Berdasarkan hasil yang didapatkan, pupuk organik yang berasal serbuk gergaji kayu agathis dan kotoran ayam tersebut tergolong baik,

karena standar kualitas pupuk organik kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 menyebutkan bahwa standar minimum fosfor adalah 0,10%.

Kandungan Kalium (K)

Hasil pengujian kadar kalium pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dengan berbagai volume EM4 menunjukkan bahwa perlakuan F5E3 memiliki kandungan K tertinggi yaitu sebesar 1,36 persen dengan volume EM4 150 ml. Kandungan K terendah terdapat pada perlakuan F1E1 yaitu sebesar 0,19 persen dengan volume EM4 100 ml.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan volume EM4 maka rerata kadar Kalium akan semakin meningkat pula. Hal ini diduga karena dengan semakin banyaknya volume penambahan EM4 maka semakin banyak pula mikroorganisme dalam proses pendegradasi yang menyebabkan rantai karbon terputus menjadi rantai karbon yang lebih sederhana, terputusnya rantai karbon tersebut menyebabkan unsur fosfor dan kalium meningkat. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan (Kurniawan Dkk, 2013) yang menyatakan bahwa kalium yang merupakan senyawa yang dihasilkan juga oleh metabolisme bakteri, di mana bakteri menggunakan ion-ion K⁺ bebas yang ada pada bahan pembuat pupuk untuk keperluan metabolisme. Sehingga pada hasil fermentasi, kalium akan meningkat seiring dengan semakin berkembangnya jumlah bakteri yang ada dalam bahan penyusun pupuk organik.

Berdasarkan standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Kalium minimal 0,20%. Data yang didapatkan bisa dilihat bahwa kandungan Kalium pada satu sampel (F1E1) masih dibawah standar baku mutu yang telah ditetapkan, hal ini disebabkan adanya reaksi asam yang dapat mempengaruhi

ketersediaan unsur hara di dalam kompos (Adriani, dkk, 2014).

Kandungan C-Organik

Hasil pengujian kadar C-Organik pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dengan berbagai volume EM4 menunjukkan bahwa perlakuan F4E1 memiliki kandungan C-Organik tertinggi yaitu sebesar 5,21 persen dengan volume EM4 50 ml. Hal ini terjadi karena pengaplikasian kotoran ayam mampu memberikan peningkatan kandungan C-organik. Kandungan C-Organik terendah terdapat pada perlakuan F3E1 yaitu sebesar 3,08 persen dengan volume EM4 50 ml.

Menurut (Rohyani Dkk, 2011), pemberian kotoran ayam mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah. Selain itu, serbuk gergaji kayu agathis dan kotoran ayam merupakan bahan baku dalam pembuatan pupuk organik ini. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu EM4 sebagai bioaktivator yang dapat mempercepat proses fermentasi, air kelapa, air gula merah dan jerami padi juga digunakan sebagai sumber karbon bagi mikroba yang berperan dalam pengomposan. Mikroorganisme ini pada umumnya menggunakan bermacam-macam karbohidrat sebagai sumber utama energi, baik dalam bentuk polisakarida, disakarida maupun monosakarida. Selain itu, air kelapa dan air gula merah mengandung mikroorganisme yang berperan sebagai inokulan untuk mempercepat proses fermentasi. Inokulan dapat dibuat dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal berasal dari bahan-bahan yang mudah didapatkan.

Kandungan Rasio C/N

Hasil pengujian kadar Rasio C/N pada pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dengan

berbagai volume EM4 menunjukkan bahwa perlakuan F4E1 memiliki kandungan Rasio C/N tertinggi yaitu sebesar 47,36 persen dengan volume EM4 50 ml. Hal ini terjadi karena pengaplikasian kotoran ayam mampu memberikan peningkatan kandungan Rasio C/N. Kandungan Rasio C/N terendah terdapat pada perlakuan F1E2 yaitu sebesar 10,66 persen dengan volume EM4 100 ml.

Salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara total adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (C/N Rasio). Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk Vermikomposting dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Purnomo dkk, 2017).

Kompos yang baik adalah kompos yang memiliki Rasio C/N 10–20. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nuryani dan Sutanto, (2002) prinsip pengomposan menurunkan nilai Rasio C/N hingga sama dengan nilai Rasio C/N tanah yaitu 10-12 atau kurang dari 20 dan diperkuat oleh pernyataan Firmansyah (2010) bahwa tanda kimia untuk kompos yang telah matang apabila kadar karbon (C) dan nitrogen (N) atau C/N <25. Semakin tinggi kandungan Rasio C/N didalam kompos, maka semakin lama proses

dekomposisi terjadi. Sebaliknya, semakin rendah kandungan Rasio C/N dalam kompos, maka proses dekomposisi akan berlangsung cepat. Hasil tersebut sudah tergolong baik karena sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 bahwa Rasio C/N pupuk kompos adalah 10-20 (Wijaksono Dkk, 2016).

Derajat keasaman (pH)

Berdasarkan hasil pengamatan, pH selama proses fermentasi pupuk organik berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dan limbah kotoran ayam yang dicapai mengalami peningkatan pada pH yang netral. Peningkatan nilai pH disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme dalam dekomposer yang memberikan masukan ion OH dari hasil proses bahan organik. Hasil proses bahan organik oleh mikroorganisme menghasilkan ion OH sehingga menunjukkan peningkatan kebasahan yang selanjutnya meningkatkan nilai pH pupuk organik.

Fermentasi yang berjalan berhari-hari mempengaruhi perubahan pH pada bahan organik, pH awal pupuk organik asam karena terbentuknya asam-asam organik sederhana, kemudian pH terus mengalami peningkatan pada proses fermentasi selanjutnya sehingga pH yang di peroleh pada fermentasi akhir yaitu 7,1-7,2 cenderung basah. Menurut Marlina (2009), pH material bersifat asam pada awal pengomposan. Bakteri pembentuk asam pada awal fermentasi bakteri pembentuk asam. Selanjutnya mikroorganisme mulai mengubah nitrogen anorganik menjadi amonium sehingga pH meningkat dengan cepat menjadi basa. Sebagai ammonia dilepaskan atau dikonversi menjadi nitrat dan nitrat diidentifikasi oleh bakteri sehingga pH kompos menjadi netral. Namun demikian pH kompos yang ideal berdasarkan standar kualitas kompos SNI : 19-1730-

2004 berkisar antara 6,8 hingga maksimum 7,49.

Sifat Fisik Pupuk Organik

Tekstur

Berdasarkan hasil pengamatan tekstur pupuk organik serbuk gergaji kayu agathis dan limbah kotoran ayam menunjukkan bahwa pupuk organik di akhir fermentasi yaitu memiliki tekstur agak halus. Hal ini terjadi karena adanya proses aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dari pupuk tersebut sehingga menyebabkan serat dari kayu agathis lebih sedikit sehingga tekstur menjadi agak halus.

Bahan organik yang ditambahkan pada saat pembuatan kompos terurai merata dan menyatu bersamaan dengan bahan dasar dan tidak menyerupai bentuk komposisi awal lagi. Kondisi ini diduga bahwa selama proses pengomposan berlangsung bahan tambahan mengalami proses penguraian dan terjadinya perubahan terhadap bahan segar. Tekstur pada proses pengomposan dengan penambahan EM4 sudah sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan yaitu SNI 19-7030-2004 (Larasati Dkk, 2019).

Warna

Berdasarkan hasil pengamatan warna (Sutedjo Dkk, 1991), menyatakan bahwa pupuk organik yang telah matang akan mengalami perubahan warna karena selama proses fermentasi bahan organik mengalami proses penguraian dan perubahan pada bahan segar, pembentukan substansi sel mikroba dan transformasi menjadi bentuk amorf berwarna gelap. Substansi inilah yang disebut materi seperti tanah. Hal tersebut diperkuat dengan pendapat Indriyani (2000) yang menyatakan bahwa kematangan pupuk organik dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi selama proses fermentasi. Setelah proses fermentasi selesai, bahan baku berubah

warna menjadi coklat kehitaman. Perubahan warna yang terjadi dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang bekerja selama proses penguraian. Warna yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar (SNI 19-7030-2004) yaitu kompos berwarna coklat kehitaman.

Bau

Berdasarkan hasil pengamatan aroma menunjukkan bahwa proses dekomposisi dan aktivitas mikroorganisme berjalan dengan baik dan menunjukkan bahwa pupuk organik telah matang. Hal ini sesuai dengan pendapat (Djaja, 2008) yang menyatakan bahwa pupuk organik yang sudah matang berbau seperti tanah. Pernyataan tersebut diperkuat dengan pendapat Isroi (2008), pupuk organik yang sudah matang berbau seperti tanah. Pupuk yang sudah matang akan berbau seperti humus atau tanah, bila komposisi berbau busuk menandakan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan proses penguraian masih berlangsung.

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa aroma pupuk organik dengan waktu fermentasi berbeda memberikan aroma yang berbeda-beda pada perlakuan F1 (fermentasi 21 hari) diikuti perlakuan F2 (fermentasi 28 hari) berbau busuk, kemudian untuk perlakuan F3 (fermentasi 35 hari) agak berbau tanah, kemudian untuk perlakuan F4 (fermentasi 42 hari) diikuti perlakuan F5 (fermentasi 49 hari) bau yang dihasilkan yaitu berbau tanah. Hasil ini sudah sesuai dengan standar (SNI 19-7030-2004) bahwa kompos matang berbau tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

Lama fermentasi terbaik pupuk organik serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam dengan berbagai volume Effective microorganism-4 (EM4) cenderung lebih baik adalah dengan lama fermentasi 49 hari.

Volume terbaik effective microorganism-4 (EM4) yang memiliki nilai cenderung lebih tinggi yaitu N (0,40%), P (31,21 mg/100g), K (1,36%) , C-Organik (5,21%) sementara nilai Rasio C/N yang terbaik yaitu (10,66).

Interaksi Lama fermentasi 49 hari dan volume effective microorganism-4 (EM4) 150 ml pupuk organik serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam memberikan pengaruh tidak nyata terhadap sifat kimia kecuali sifat fisik pupuk organik.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan volume EM4 yang lebih tinggi untuk menghasilkan mutu pupuk organik yang berbahan dasar serbuk gergaji kayu agathis dan kotoran ayam agar sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, A., & Asngad, A. (2017). Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Albizia falcataria*) Dan Kotoran Kambing Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effective Microorganism-4 (EM4) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Jumiati, E. (2009). Pengaruh berbagai konsentrasi em4 pada fermentasi pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah (*amaranthus tricolor* l.) secara hidroponik.

- Kurniawan, D., Kumalaningsih, S., & Sunyoto, N. M. S. (2013). Pengaruh volume penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) 1% dan lama fermentasi terhadap kualitas pupuk bokashi dari kotoran Kelinci dan Limbah Nangka. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 2(1), 57-66.
- Lempang, M (2017). Sifat Dasar dan Kegunaan Kayu Agathis (*Agathis hamii* M. Dr.) Dari Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 6 (2): 157-167
- Larasati, A. A., & Puspikawati, S. I. (2019). Pengolahan Sampah Sayuran Menjadi Kompos Dengan Metode Takakura. *Ikesma*, 60-80.
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7 (1):13-29.
- Murtinah, M., Indriyanto, I., & Riniarti, M. (2018). Upaya Mempertahankan Viabilitas Benih Damar (*Agathis Loranthifolia* Salisb.) Pada Beberapa Periode Waktu Penyimpanan Dalam Media Simpan Serbuk Arang Kayu. *Jurnal Hutan Tropis*, 6 (3):269-279.
- Rohyani, Muchyar, Hayani NI 2011. Pengaruh Pemberian Bokasi Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman tomat (*Locopersicum Esculentum* mill) di Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Wahana-Bio*, VI:82-106.
- Wijayanti, E. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Kotoran Kambing Terhadap Produktivitas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Wijaksono, R. A., Subiantoro, R., & Utoyo, B. (2016). Pengaruh lama fermentasi pada kualitas pupuk kandang kambing. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 88-96.