

TEKNOLOGI PENGOMPOSAN LIMBAH KULIT DURIAN MENGGUNAKAN EM4

Composting Technology Durian Rind Waste uses of EM4

Jumar, Riza Adrianoor Saputra*, M Shaleh Wafiuddin

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jend. A. Yani km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Kode Pos 70714
e-mail: * ras@ulm.ac.id

Abstract

Durian rind waste is a source of organic material that is easily found during the durian fruit season in South Kalimantan, where the potential abundance can reach 100 tons / day. If left unchecked, it will involve environmental problems such as garbage build-up, strong odors, and aesthetically disturbing views, so special care needs to be taken on the organic waste. Therefore, a solution is needed to overcome this problem by using durian rind waste as raw material for composting. The purpose of this study was to study how to apply the EM4 dose to the quality of durian skin waste compost. This study used a single complete randomized design (CRD) consisting of 6 preparations: s_0 (0 mL EM4 / kg material), s_1 (1 mL EM4 / kg material), s_2 (1.5 mL EM4 / kg material), s_3 (2 mL EM4 / kg material), s_4 (2.5 mL EM4 / kg material), s_5 (3 mL EM4 / kg material). The results showed that what was needed in the study with the help of 1 mL EM4 / kg material (S_1), where the durian skin compost was in accordance with SNI on the pH parameters namely 7.48, C-organic 16.59%, total N 1.34%, moisture content 42.54%, temperature 30°C, and compost odor test with criteria not approved rotten.

Keywords : Decomposer; zero waste; fertilizer

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi yang kaya akan berbagai macam plasma nutfah, baik fauna, maupun floranya termasuk buah-buahan eksotik. Buah-buahan eksotik khas Kalimantan Selatan merupakan tanaman yang umumnya dapat dipanen sekali dalam setahun dengan masa musim berbuah yang cukup pendek. Tanaman buah eksotik ini tumbuh secara liar namun terpola pada wilayah-wilayah tertentu dan tidak tumbuh di sembarang tempat. Keragaman buah-buahan eksotik Kalimantan Selatan diantaranya kelompok mangga (*mangifera*), durian (*durio*), rambutan (*nephelium*), nangka (*artocarpus*), dan lain lain (Noor *et al.*, 2015).

Durio atau durian (*Durio zibethinus*) merupakan buah eksotik yang banyak ditemukan di Kalimantan Selatan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 produksi buah durian Kalimantan Selatan pada tahun 2017 mencapai 6.954 ton, mengalami peningkatan menjadi 25.292 ton pada tahun 2018. Diperkirakan setiap tahunnya produksi buah durian terus akan mengalami peningkatan. Semakin meningkat produksi buah durian, maka limbah yang dihasilkanpun akan semakin banyak.

Saat musim durian, kelimpahan buah durian sangat dirasakan oleh masyarakat, sehingga menyisakan limbah berupa kulit buah dan biji durian. Limbah dari buah durian yang memerlukan penanganan khusus adalah kulit buah durian. Wai dkk

(2009) melaporkan bahwa pada saat musim buah durian di Kalimantan Selatan, limbah kulit durian dapat mencapai 100 ton/hari. Hal ini karena dalam satu buah durian, 62,4 % nya adalah limbah kulit durian. Limbah kulit durian jika dibiarkan begitu saja akan menimbulkan permasalahan lingkungan seperti penumpukan sampah, bau menyengat karena pembusukan tidak sempurna oleh limbah kulit durian, dan secara estetika akan mengganggu pemandangan, sehingga perlu dilakukan penanganan khusus pada limbah organik tersebut. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu memanfaatkan limbah kulit durian menjadi bahan baku pembuatan kompos.

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan kompos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Syam, 2003). Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, sangat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengolahan limbah kulit durian yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Selain bahannya mudah didapat, produk kompos yang dihasilkanpun juga aman untuk diaplikasikan pada tanaman.

Sebelum melakukan pengolahan limbah kulit durian menjadi kompos, terlebih dahulu perlu mengetahui faktor-faktor yang dapat mempercepat proses pengomposan, diantaranya adalah: (a) Ukuran bahan. Semakin kecil ukuran bahan kompos, akan semakin cepat proses pengomposannya, (b) Komposisi bahan. Pengomposan bahan organik akan lebih cepat jika komposisi bahan lengkap, (c) Organisme yang berperan. Penambahan mikroorganisme seperti bakteri pada EM4 akan mempercepat proses pengomposan, dan (d) Temperatur. Temperatur yang optimal berkisar 30-60°C (Isroi, 2008).

Sebelum mengaplikasikan kompos ke tanaman, perlu adanya pengujian terhadap

kualitas kompos yang dihasilkan, seperti: (a) penentuan rasio C/N kompos, dimana rasio C/N kompos yang baik adalah <20. Apabila bahan organik mempunyai rasio C/N mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah, maka bahan tersebut dapat digunakan pada tanaman (SNI, 2004); (b) pH : derajat keasaman (pH) dalam tumpukan kompos berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme pengurai. Kisaran pH yang optimum pada proses pengomposan adalah 6,0-8,0 (Yuwono, 2006); (c) temperatur/suhu. Kompos akan mengalami penurunan suhu pada akhir pengomposan; (d) tidak ada aktivitas serangga atau larva pada akhir pengomposan; (e) hilangnya bau tidak sedap; (f) muncul warna putih atau abu-abu karena berkembangnya antinomices; (g) perubahan warna menjadi coklat sampai hitam mirip dengan warna tanah; dan (h) tekstur remah dan apabila digunakan pada tanah memberikan efek positif untuk pertumbuhan tanaman.

Untuk mendapatkan hasil kompos seperti penjelasan di atas, diperlukan adanya mikroorganisme perombak yang baik. Mikroorganisme perombak (bioaktivator) yang sudah tersedia dipasaran adalah *Effective Microorganisms-4* (EM4). EM4 merupakan bioaktivator yang memanfaatkan mikroorganisme efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menghancurkan bahan organik dalam waktu singkat dan bersifat racun terhadap hama. Mikroorganisme utama dalam larutan *Effective microorganisms-4* (EM4) terdiri atas bakteri fotosintetik (bakteri fototropik), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* spp.), dan yeast (*Saccharomyces* spp.) (Higa & Parr 1998).

Budiharjo (2006) melaporkan pengujian bahan berupa sampah kota yang didapat pada tempat pembuangan akhir (TPA). Dilakukan penelitian pengomposan menggunakan EM4 dengan dosis 8 mL / 8 kg, lalu di inkubasi selama 4 minggu menunjukkan hasil akhir pengomposan C-organik 23,29 %, N-total 1,64 %, Rasio C/N

14,21, P-total 1,02 % dan K-total 1,20%, dimana hasil tersebut sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 19-7030-2004.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu dari Bulan November – Desember 2019. Bertempat di Komplek Griya Jati Permai, Jl. Permata, RT. 23, RW. 04, Blok G, No. 4 Banjarbaru dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Bahan yang digunakan saat penelitian ialah kulit durian, gula merah, EM4, dedak, kotoran sapi, arang sekam, *top soil*, dan air, sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu termometer, pH meter Air CT-6022, gelas ukur, bak pengomposan, garu kecil, mesin pencacah Wipro HSG-2000, spanduk, cangkul, ember, karung, timbangan, papan, gergaji, lakban bening, dan spidol permanen.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang diujikan adalah dosis EM4 pada pengomposan limbah kulit durian (s) yang terdiri dari 6 taraf: $s_0 = 0$ mL EM4/kg bahan (kontrol) $s_1 = 1$ mL EM4/kg bahan $s_2 = 1,5$ mL EM4/kg bahan $s_3 = 2$ mL EM4/kg bahan $s_4 = 2,5$ mL EM4/kg bahan $s_5 = 3$ mL EM4/kg bahan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 24 satuan percobaan.

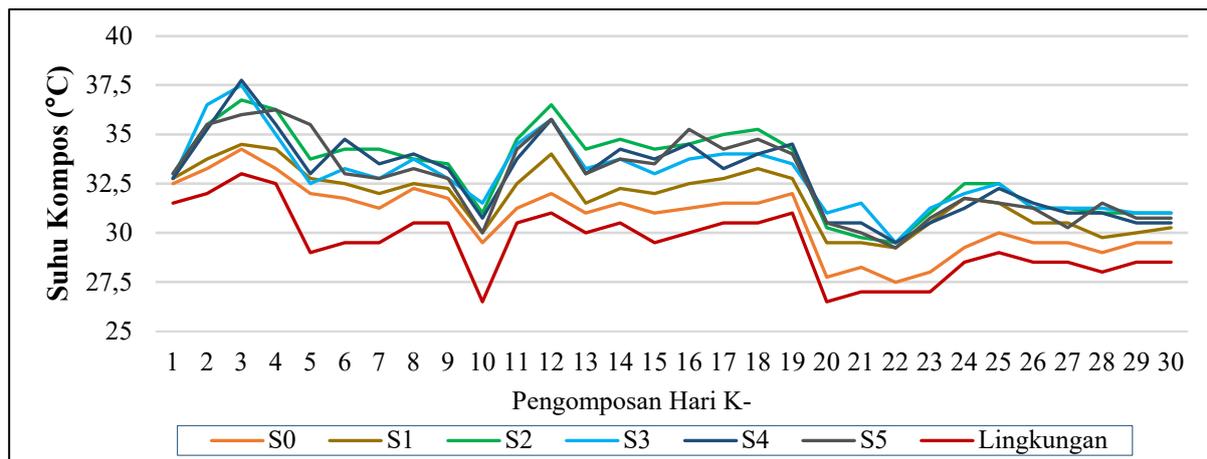
Parameter yang diamati adalah suhu, pH, karbon organik (C-organik), kadar nitrogen (N-total), kadar air, dan uji kantong plastik. Data hasil pengamatan di uji kehomogenan data menggunakan uji bartlett dan kemudian dilanjutkan uji ANOVA. Data yang berpengaruh dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT pada selang kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pH kompos limbah kulit durian, N-total, namun tidak ada pengaruh terhadap C-organik dan kadar air. Pengamatan suhu kompos dilakukan tiap hari untuk mengetahui perubahan suhu selama proses pengomposan, sedangkan pengamatan uji kantong plastik untuk mengetahui bau kompos dilakukan pada akhir pengomposan. Berdasarkan hasil analisis di laboratorium diperoleh kisaran C-organik 11,87 % - 17,80 %; N-total 1,13 % - 1,53 %; kadar air 38,71-45,41; dan pH 7,23-7,75.

Suhu Kompos

Pengamatan suhu kompos selama satu bulan dari awal pengomposan sekitar 32,5°C mengalami peningkatan dan penurunan yang beragam, hingga mengalami pendinginan pada suhu sekitar 30°C. Dinamika suhu kompos selama proses pengomposan disajikan pada Gambar 1.



Keterangan : S₀ (0 mL EM4/kg bahan); S₁ (1 mL EM4/kg bahan); S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan); S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan); S₅ (3 mL EM4/kg bahan).
 Gambar 1. Dinamika suhu selama proses pengomposan limbah kulit durian

Suhu merupakan salah satu parameter yang dijadikan indikator dalam perombakan bahan organik, yaitu untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme berjalan dengan baik selama proses pengomposan. Menurut Miller (1991), suhu merupakan penentu dalam aktivitas pengomposan. Selanjutnya Aldapari (2005) menyatakan bahwa proses pengomposan akan berjalan dalam empat fase, yaitu fase mesofilik, termofilik, pendinginan, dan pematangan.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 1, yakni hubungan antara hari pengamatan dengan suhu kompos menunjukkan bahwa suhu tertinggi pada hari ke-3 untuk semua perlakuan, mulai perlakuan tanpa penambahan EM4 (S₀) sampai dengan perlakuan yang ditambahkan dosis EM4 berbeda dari S₁-S₅. Suhu tertinggi yaitu pada perlakuan S₄, yakni 37,75°C (dosis 2,5 mL EM4/kg bahan). Tingkat naiknya suhu berbeda-beda pada tiap perlakuan. Adanya penambahan *effective mikroorganisme* akan membuat penguraian dalam kompos menjadi lebih aktif. Aktifitas mikroorganisme yang tinggi itulah yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan suhu. Adapun suhu terendah terjadi pada suhu 27,5°C yaitu pada hari ke-22, sedangkan fase pendinginan terjadi pada hari ke-25 sampai hari ke-30. Pada minggu

terakhir pengomposan terjadi kestabilan suhu yang berkisar antara 29-31°C. Suhu ini sesuai dengan suhu tanah dan telah sesuai dengan persyaratan kompos matang.

Gambar 1 menunjukkan suhu proses pengomposan masing-masing perlakuan berbeda-beda. Suhu kontrol tanpa EM4 mengalami kenaikan suhu dari 31,5°C menjadi 34°C, perlakuan S₁ penambahan EM4 (1 mL/kg bahan) dari 31,75°C menjadi 34,75°C, perlakuan S₂ penambahan EM4 (1,5 mL/kg bahan) dari 32°C menjadi 36,25°C, perlakuan S₃ penambahan EM4 (2 mL/kg bahan) dari 31,75°C menjadi 37,5°C, perlakuan S₄ penambahan EM4 (2,5 mL/kg bahan) dari 31,75°C menjadi 37,75°C, dan perlakuan S₅ penambahan EM4 (3 mL/kg bahan) dari 32°C menjadi 36,5°C.

Tahapan pengomposan selanjutnya, yakni kompos mengalami penurunan suhu dan pendinginan pada hari ke 25 sampai hari 30. Penurunan ini pada saat suhu tertinggi ke pendinginan yaitu suhu kontrol tanpa EM4 mengalami penurunan suhu dari 34°C menjadi 29,5°C, perlakuan S₁ penambahan EM4 (1 mL/kg bahan) dari 34,75°C menjadi 30,25°C, perlakuan S₂ penambahan EM4 (1,5 mL/kg bahan) dari 36,24°C menjadi 31°C, perlakuan S₃ penambahan EM4 (2 mL/kg bahan) dari 37,5°C menjadi 31°C, perlakuan S₄

penambahan EM4 (2,5 mL/kg bahan) dari 37,75°C menjadi 30,5°C, dan perlakuan S₅ penambahan EM4 (3 mL/kg bahan) dari 36,5°C menjadi 30,75°C.

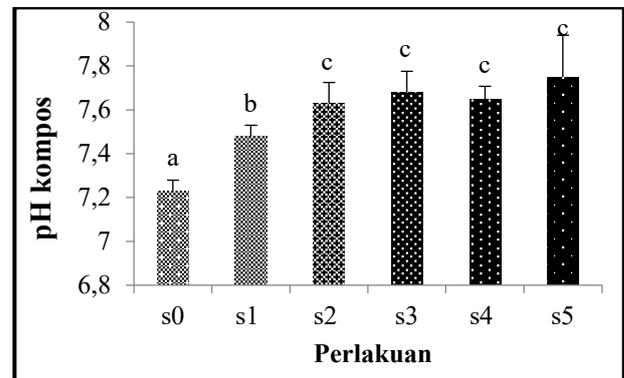
Penurunan suhu terjadi karena bakteri dalam bahan banyak yang mati atau dilakukan pembalikan, hal ini dilakukan untuk membantu pencampuran bahan dan bakteri agar kompos yang dihasilkan baik. Kemudian pada hari selanjutnya bahan mencapai suhu titik terendah dan naik lagi. Kenaikan suhu ini terjadi karena bakteri yang ada di dalam bahan bekerja lagi secara aktif hingga mencapai suhu yang tinggi. Jika suhu terlalu tinggi maka bakteri banyak yang mati. Untuk mengatasi keadaan tersebut maka dilakukan pembalikan setiap satu minggu sekali.

pH Kompos

Hasil analisis ragam terhadap tingkat keasaman (pH) kompos limbah kulit durian, menunjukkan bahwa dosis EM4 pada S₀ (kontrol) yaitu pH sebesar 7,23 berpengaruh sangat nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan) pH sebesar 7,63, perlakuan S₃ (2 mL EM4/kg bahan) pH sebesar 7,68, perlakuan S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan) pH sebesar 7,65 dan perlakuan S₅ (3 mL EM4/kg bahan) pH sebesar 7,75 tidak berpengaruh terhadap keasaman (pH), namun pada perlakuan S₁ (1 mL EM4/kg bahan) pH sebesar 7,48 berbeda nyata dengan perlakuan S₀ (kontrol). Rata-rata hasil pH kompos limbah kulit durian dapat dilihat pada Gambar 2.

Proses pengomposan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu derajat keasaman (pH), ratio C/N, kadar air, suhu, uji bau plastik. Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi kompos. Bakteri dan mikroba pengomposan dapat tumbuh

optimum pada pH 6,0 sampai 8,0 (Choiriah, 2006).



Keterangan : S₀ (0 mL EM4/kg bahan); S₁ (1 mL EM4/kg bahan); S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan); S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan); S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Garis di atas diagram merupakan *standard error*. Huruf yang sama di atas garis menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Gambar 2. Rata-rata pH kompos limbah kulit durian

Berdasarkan hasil dari analisis ragam pada parameter pengamatan pH menunjukkan bahwa pengomposan limbah kulit durian berpengaruh nyata dalam meningkatkan derajat keasaman (pH). Hasil analisis menunjukkan peningkatan pada perlakuan S₁ (1 mL EM4/kg bahan) dengan pH 7,48 yang mana awal pH tanah tanpa EM4 S₀ (kontrol) adalah 7,23, begitu pula pada S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan) menunjukkan peningkatan pH 7,63 dan perlakuan S₃ (2 mL EM4/kg bahan) dengan pH 7,68 namun terjadi penurunan pH pada perlakuan S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan) hingga kembali mengalami peningkatan pada S₅ (3 mL EM4/kg bahan) dengan pH 7,75. Pada tahap dekomposisi bahan organik, akan terbentuk asam-asam organik, sehingga menyebabkan pH turun. Kenaikan pH pada perlakuan disebabkan

asam-asam organik sederhana yang terbentuk pada dekomposisi awal dikonversi menjadi metana dan CO₂ oleh bakteri pembentuk metana (Polprasert, 1993). Peningkatan dan penurunan pH juga merupakan penanda terjadinya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik (Firdaus, 2011).

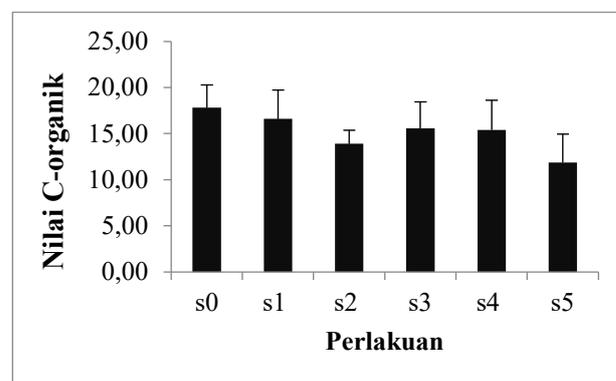
Gambar 2 menunjukkan bahwa pengomposan pada perlakuan S₀ (kontrol) menghasilkan pH 7,23, dan S₁ (1 mL EM4/kg bahan) mempunyai pH 7,48 yang telah sesuai dengan standar kompos menurut SNI, sedangkan S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan), S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan), dan S₅ (3 mL EM4/kg bahan) menghasilkan nilai pH yang bersifat alkalis (pH 7,63, 7,68, 7,65 dan 7,75). Hal ini disebabkan karena perombakan bahan organik yang terjadi pada penelitian ini bersifat aerobik. Menurut Ningsih (2002), pengomposan menghasilkan pupuk bersifat alkalis dikarenakan adanya aktifitas mikroba yang mengurangi asam-asam organik menjadi CO₂ dan banyak melepaskan kation-kation seperti K⁺, Ca²⁺, dan Mg²⁺ yang merupakan hasil dari mineralisasi pada proses aerobik, sehingga menghasilkan pH yang alkalis.

Menurut SNI (2004), nilai pH untuk pupuk organik adalah 6,80-7,49. Nilai pH kompos yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk ke dalam pH netral-alkalis dan sesuai dengan SNI. Peningkatan pH menjadi basa disebabkan oleh terurainya kandungan nitrogen (N). Menurut Agnes (2003), pH naik dan turun dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dan perubahan suhu dalam proses pengomposan sampah organik. Hal tersebut dikarenakan pada saat minggu pertama kompos mengalami proses dekomposisi yang menyebabkan suhu dan pH tinggi. Derajat keasaman (pH) harus dijaga pada kondisi optimum yaitu 7,00-7,20. Apabila pH turun akan menyebabkan perubahan substrat menjadikan kompos terhambat, sehingga menyebabkan penurunan kualitas kompos. Sebaliknya, pH

yang terlalu tinggi akan menyebabkan produk akhir atau kompos yang dihasilkan mengeluarkan CO₂ sebagai produk utama.

C-Organik

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa C-organik tidak berpengaruh nyata antara kompos limbah kulit durian yang tidak diberikan EM4 S₀ (kontrol) dengan kompos yang diberikan EM4 S₁ (1 mL EM4/kg bahan), S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan), S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan), dan S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Hasil C-organik kompos kulit durian pada akhir pengomposan adalah 11,87 % - 17,80 % disajikan pada Gambar 3.



Keterangan : S₀ (0 mL EM4/kg bahan); S₁ (1 mL EM4/kg bahan); S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan); S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan); S₅ (3 mL EM4/kg bahan).

Gambar 3. Rata-rata C-organik kompos limbah kulit durian

Kandungan bahan organik yang terdapat pada bahan kompos berhubungan dengan kandungan karbon. Bahan organik yang terkandung dalam bahan kompos akan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrisi pertumbuhan. Bahan organik akan memperbaiki struktur tanah karena berhubungan dengan kapasitas tukar kation. Menurut Mirwan (2015), C-organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam pengomposan dan

kematangan kompos. Kadar karbon cenderung mengalami penurunan. Dalam proses dekomposisi, karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan selular sel-sel mikroba dengan membebaskan CO₂ dan bahan lain yang menguap.

Berdasarkan rata-rata nilai tengah pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa tidak ada pengaruh antara kompos limbah kulit durian yang tidak ditambahkan EM4 dengan kompos yang ditambahkan EM4 terhadap parameter C-organik kompos limbah kulit durian. Walaupun tidak berpengaruh nyata, akan tetapi nampak bahwa semua perlakuan memiliki nilai C-organik yang terendah dan tertinggi berada pada kisaran (>11% dan <17%). Artinya semua perlakuan telah memenuhi standar kompos yang berkualitas berdasarkan SNI, dimana minimum dan maksimum C-organik kompos yang sesuai dengan standar adalah 9,80 sampai 32 %.

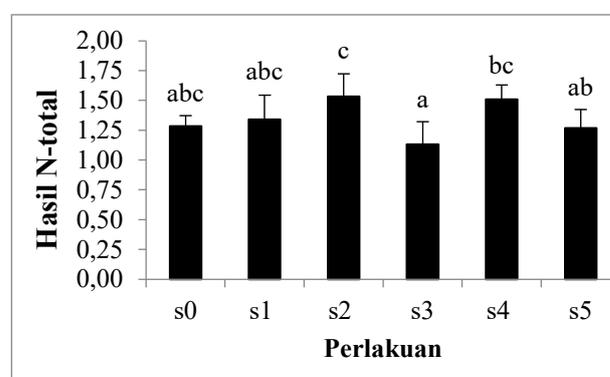
Hasil rata-rata gambar 3 memperlihatkan pada perlakuan S₀ C-organik sebesar 17,80 %, S₁ C-organik sebesar 16,59 %, S₂ C-organik sebesar 13,88 %, S₃ C-organik sebesar 15,57 %, S₄ C-organik 15,39 %, dan S₅ C-organik sebesar 11,87 %. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa kandungan C-organik tertinggi pada perlakuan S₀ (tanpa penambahan EM4) yaitu 17,80 %, sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan S₅ (penambahan EM4 3 mL/kg) yaitu 11,87 %. Keadaan C-organik yang tinggi memperlihatkan kompos masih belum terdekomposisi secara sempurna.

Menurut Graves *et al.* (2007), kandungan C-organik mendekati batas minimum nilai C-organik yang rendah menunjukkan mikroorganisme yang bekerja yang lebih banyak. Penambahan aktivator, menyebabkan proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat, sehingga terjadi penurunan kadar karbon. Kondisi tumpukkan kompos dapat mengisolasi panas dengan cukup

mengakibatkan kandungan C-organik yang ada dalam setiap bahan kompos dapat terdekomposisi dengan baik.

N-Total

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara kompos limbah kulit durian yang tidak diberikan EM4 dengan kompos yang diberikan EM4 S₁ (1 mL), S₂ (1,5 mL), S₃ (2 mL), S₄ (2,5 mL) dan S₅ (3 mL). Pengamatan kadar air kompos pada akhir pengomposan adalah 38,71 % - 45,41 % disajikan pada Gambar 4.



Keterangan : S₀ (0 mL EM4/kg bahan); S₁ (1 mL EM4/kg bahan); S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan); S₃ (2 mL EM4/kg bahan); S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan); S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Garis di atas diagram merupakan *standard error*. Huruf yang sama di atas garis menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Gambar 4. Rata-rata kadar air kompos limbah kulit durian

Kadar N-total berhubungan dengan kadar C-organik kompos. Kedua kandungan tersebut akan menentukan kadar C/N rasio kompos. Menurut Hidayati dkk. (2008), unsur N dalam kompos diperoleh dari hasil degradasi bahan organik kompos oleh mikroorganisme dan organisme yang

mendegradasi bahan kompos. Fungsi N dalam proses pengomposan adalah membentuk enzim-enzim asam amino untuk mempercepat proses pertumbuhan mikroorganisme, sehingga proses perombakan bahan organik berjalan cepat.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada parameter pengamatan N-total menunjukkan bahwa pengomposan limbah kulit durian berpengaruh nyata terhadap N-total. Hasil analisis pada perlakuan S₁ (1 mL EM4/kg bahan) menunjukkan rata-rata N-total 1,34 % namun tidak signifikan meningkatkan N-total pada kompos limbah kulit durian, yang mana kompos tanpa perlakuan menunjukkan hasil rata-rata N-total 1,28%. Hasil analisis pada perlakuan S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan) menunjukkan hasil rata-rata N-total 1,53%, peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan s₃ (2 mL EM4/kg bahan), s₅ (3 mL EM4/kg bahan), namun tidak berbeda signifikan pada perlakuan S₀ (kontrol), S₁ (1 mL EM4/kg bahan), dan S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan). Hasil analisis pada S₃ menunjukkan rata-rata N-total 1,13%, peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan). Hasil pada S₄ menunjukkan hasil rata-rata N-total 1,51%, peningkatan signifikan dibandingkan dengan S₃ (2 mL EM4/kg bahan), namun tidak berbeda signifikan pada S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Hasil pada S₅ menunjukkan rata-rata N-total berbeda signifikan dibandingkan dengan S₃ (2 mL EM4/kg bahan).

Semua perlakuan berada pada kisaran (>1,13% dan < 1,53%). Artinya semua perlakuan telah memenuhi standar kompos yang berkualitas berdasarkan SNI (2004), dimana minimum N-total kompos yang sesuai dengan standar adalah > 0,40%. Tersedianya kandungan nitrogen dalam jumlah yang tinggi karena terjadi proses dekomposisi yang lebih sempurna, sedangkan nitrogen yang rendah disebabkan bahan baku kompos yang mengandung nitrogen rendah dan kemungkinan banyak

menguap karena pengemasan kurang baik (Mulyono, 2000 dalam Pitoyo, 2012).

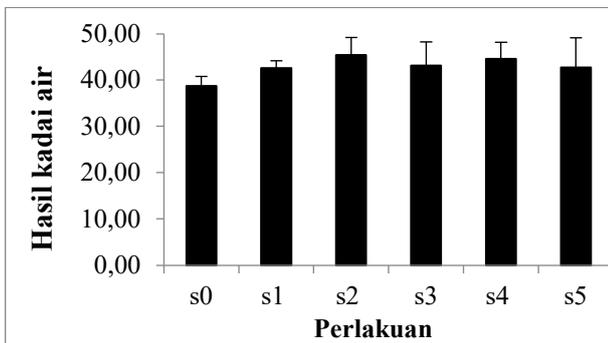
Gambar 4 memperlihatkan pada perlakuan S₀ N-total sebesar 1,28 %, S₁ N-total sebesar 1,34 %, S₂ N-total sebesar 1,53 %, S₃ N-total sebesar 1,13 %, S₄ N-total sebesar 1,51 %, S₅ N-total sebesar 1,27 %. Berdasarkan hasil tersebut bahwa kandungan N-total tertinggi pada perlakuan S₂ (penambahan EM4 1,5 mL/kg bahan) yaitu 1,53%, sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan S₃ (penambahan EM4 2 mL/kg bahan) yaitu 1,13 %. Kandungan N-total yang tinggi juga dipengaruhi proses pengomposan yang terjadi. Menurut Starbuck, (2004) organisme yang bertugas dalam menghancurkan material organik membutuhkan nitrogen (N) dalam jumlah yang besar. Nitrogen akan bersatu dengan mikroba selama proses penghancuran material organik. Setelah proses pembusukan selesai, nitrogen akan dilepaskan kembali sebagai salah satu komponen yang terkandung dalam kompos.

Unsur N cenderung tertahan dalam tumpukan kompos dan selama proses dekomposisi unsur N yang hilang hanya sebanyak 5% dibandingkan unsur C yang hilang sebanyak 50% (Alexander, 1997). Nitrogen merupakan unsur penting dalam membangun tubuh suatu organisme, sehingga semakin tinggi kandungan nitrogen akan meningkatkan kualitas kompos.

Kadar Air

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara kompos limbah kulit durian yang tidak diberikan EM4 dengan kompos yang diberikan EM4 S₁ (1 mL EM4/kg bahan), S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan), S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan), dan S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Pengamatan kadar air kompos pada

akhir pengomposan adalah 38,71 % - 45,41 % disajikan pada Gambar 5.



Keterangan : S₀ (0 mL EM4/kg bahan); S₁ (1 mL EM4/kg bahan); S₂ (1,5 mL EM4/kg bahan), S₃ (2 mL EM4/kg bahan); S₄ (2,5 mL EM4/kg bahan); S₅ (3 mL EM4/kg bahan). Garis di atas diagram merupakan *standard error*. Huruf yang sama di atas garis menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Gambar 5. Rata-rata kadar air kompos limbah kulit durian.

Kadar air merupakan salah satu indikator penting dalam mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian bahan-bahan organik yang digunakan dalam pembuatan kompos. Kadar air yaitu persentase kandungan air dari suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*) (Widiarti dkk, 2015).

Berdasarkan rata-rata nilai tengah pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa tidak ada pengaruh pada kompos yang tidak ditambahkan EM4 dengan kompos yang ditambahkan EM4. Walaupun tidak berpengaruh nyata akan tetapi nampak bahwa semua perlakuan memiliki kadar air tertinggi dan terendah (38,71% dan 45,41%) di bawah 5% sedangkan batas minimalnya tidak ada. Hasil akhir pengomposan telah memenuhi kriteria kompos yang berkualitas berdasarkan SNI.

Hasil rata-rata Gambar 5 memperlihatkan pada perlakuan S₀ kadar air sebesar 38,71 %, S₁ kadar air sebesar 42,54 %, S₂ kadar air sebesar 45,41 %, S₃ kadar air sebesar 43,12 %, S₄ kadar air sebesar 44,58 %, S₅ kadar air sebesar 42,73 %. Berdasarkan hasil tersebut bahwa kandungan kadar air tertinggi pada perlakuan S₂ (penambahan EM4 1,5 mL/kg) yaitu 45,41 %, sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan S₀ (tanpa penambahan EM4) yaitu 38,71 %. Kadar air yang tinggi juga dipengaruhi proses pengomposan yang terjadi.

Menurut Isroi (2008), kadar air dapat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik. Kadar air yang berlebihan menurunkan suhu dalam tumpukan limbah organik. Kadar air yang berlebihan menurunkan suhu dalam tumpukan limbah organik dan menimbulkan bau busuk. Kadar air kompos juga tidak boleh terlalu tinggi agar kompos dapat langsung diaplikasikan tanpa harus dikeringkan terlebih dahulu.

Uji Kantong Plastik

Hasil pengamatan uji kantong plastik saat masa akhir pengomposan disajikan. Data pendukung ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan kompos, berdasarkan pengamatan secara organoleptik bau terhadap 20 orang responden. Pengamatan uji bau plastik saat masa akhir pengomposan ada tiga kriteria, yaitu tidak berbau busuk, berbau busuk, dan sangat berbau busuk. Kompos limbah kulit durian pada S₀ (kontrol) tidak berbau busuk terendah yaitu 97,5%, S₂ dan S₅ sebesar 98,75% sementara S₁, S₃ dan S₄ 100 %, perlakuan yang berbau busuk S₀ 2,5%, S₂ dan S₅ sebesar 1,25%, dan 0 % untuk S₁, S₃ dan S₄, sedangkan semua perlakuan 0 % sangat berbau busuk. Rata-rata uji kantong plastik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji kantong plastik kompos limbah kulit durian

Kode Perlakuan	Kriteria Bau		
	Tidak Berbau Busuk	Berbau Busuk	Sangat Berbau Busuk
	%		
s ₀ = 0 mL EM4/kg	97,5	2,5	0
s ₁ = 1 mL EM4/kg	100	0	0
s ₂ = 1,5 mL EM4/kg	98,75	1,25	0
s ₃ = 2 mL EM4/kg	100	0	0
s ₄ = 2,5 mL EM4/kg	100	0	0
s ₅ = 3 mL EM4/kg	98,75	1,25	0

Kematangan kompos dapat diketahui melalui uji kantong plastik yang ditentukan oleh survei kesukaan responden. Pengamatan yang dilakukan pada akhir pengomposan ini digunakan sebagai data pendukung dalam menentukan tingkat kematangan kompos. Untuk mengetahui kesukaan responden terhadap bau kompos limbah kulit durian dengan dosis EM4 yang berbeda maka dilakukan kriteria bau berdasarkan SNI (2004), yaitu kompos telah berbau tanah. Hasil perhitungan persentase bau kompos disajikan pada Tabel 1.

Hasil Tabel 1 menunjukkan Kompos pada perlakuan S₀ (kontrol), 97,5% menyatakan tidak berbau busuk, dan yang menyatakan berbau busuk 2,5%. Kompos pada perlakuan S₂ (penambahan EM4 1,5 mL/kg bahan) dan S₅ (penambahan EM4 3 mL/kg bahan), 98,75% responden menyatakan tidak berbau busuk, sedangkan 1,25% menyatakan masih berbau busuk. Semua perlakuan tidak ada responden yang menyatakan kompos sangat berbau busuk. Dibuktikan hasil uji organoleptik 20 reponden, 100% menyatakan kompos pada perlakuan S₁ (penambahan EM4 1 mL/kg bahan), S₃ (penambahan EM4 2 mL/kg

bahan) dan S₄ (penambahan EM4 2,5 mL/kg bahan) tidak berbau busuk, dan tidak ada responden yang menyatakan sangat berbau busuk. Semua perlakuan pada pengamatan mempunyai persentase yang tinggi terhadap hasil kompos yang tidak berbau busuk,

terendah pada kiaran 97,5%, 98,75 % dan tertinggi pada 100 %. Artinya semua perlakuan telah menuhi SNI (2004) untuk hasil kompos yang berkualitas.

KESIMPULAN

Aplikasi dosis EM4 berpengaruh terhadap kualitas kompos limbah kulit durian pada perlakuan 1 mL EM4/kg bahan (s₁), dimana kompos limbah kulit durian tersebut sesuai dengan SNI kompos pada parameter pH yaitu 7,48, C-organik 16,59%, N-total 1,34%, kadar air 42,54%, suhu 30 °C, dan uji bau kompos dengan kriteria tidak berbau busuk.

DAFTAR PUSTAKA

Agnes, A.S. 2013. Rasio C/N, Kandungan Kalium (K), Keasaman (pH), dan Warna Kompos, Hasil Pengomposan Sampah Organik Pasar dengan Starter EM4 dalam Berbagai Dosis, ikip PGRI Semarang.

Alexander, M. 1997. Introduction to Soil Microbiology. Wiley Eastern Limited, New Delhi, 467.

Alpandari, H. 2015. Isolasi dan Uji Efektifitas Aktivator Alam terhadap Aktivitas Dekomposisi dan Kualitas Kompos Tongkol Jagung.

- Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta.
- Budihardjo. 2006. Studi Potensi Pengomposan Sampah Kota sebagai Salah Satu Alternatif Pengelolaan Sampah di TPA dengan Menggunakan Aktivator EM4 (*Effective Microorganism 4*). Boyolali.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Buah-Buahan di Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Choiriah, S. 2006. Inokulasi Mikroba Selulolitik untuk Mempercepat Proses Pengomposan Sampah Pasar dan pengaruh Kompos terhadap Produksi dan Usahatani Sayuran. *Tesis*. IPB. Bogor.
- Firdaus F. 2011. Kualitas Pupuk Kompos Campuran Kotoran Ayam dan Batang Pisang Menggunakan Bioaktivator MOL tapai. Skripsi. IPB. Bogor.
- Graves, R. E., Hattemer, G. M., Steller, D., Krider, J. N. & Dana. 2007. *National Engineering Handbook*. Departement of Agriculture. USA.
- Hidayati, Y. A., E. Harlia., E. T. Marlina. 2008. Analisis Kandungan N, P dan K pada Lumpur Hasil Ikutan Gasbio (*Sludge*) yang Terbuat dari Feses Sapi Perah, Semnas Puslitbangnak. Bogor.
- Higa, T. & Parr, J. F. 1998. *Effective Microorganism (EM4)* untuk Pertanian dan Lingkungan yang Berkelanjutan. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies, Jakarta.
- Isroi. 2008. Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor.
- Miller, F. 1991. Biodegradation of Solid Wastes by Composting. Dlm. Martin, A.M Biological Degradation of Wastes. London. 45 P.
- Mirwan, M. 2015. Optimasi Pengomposan Sampah Kebun dengan Variasi Aerasi dan Penambahan Kotoran Sapi sebagai Bioaktivator. *Teknik Lingkungan*. 4 (6): 61-66.
- Mulyono. 2014. Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. PT.Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nengsih. 2002. Penggunaan EM4 dan GT 1000-WTA dalam Pembuatan pupuk Organik Cair dan Padat dari Isi Rumen Limbah Potong Hewan. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Noor, M., & M. Saleh, dan H. Subagio. 2015. Potensi Keanekaragaman Tanaman Buah-Buahan di Lahan Rawa dan Pemanfaatannya. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*. 1: 1348-1358.
- Polprasert, C. 1993. Organic Waste Recycling Enviroment, Asian Institut of Tecnology Bangkok. Thailand.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004. Badan Standard Nasional Indonesia. Jakarta.
- Syam, A. 2003. Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Produktivitas Padi di Lahan Sawah. *Jurnal Agrivigor*. 3(2): 232-244.
- Wai, Wong Wei. 2009. Optimization of Pectin Extraction from Durian Rind (*Durio zibethinus*) Using Response Surface Methodology. *Journal of Food Science*. 74(8): C63.
- Widarti, B.N., Wardhini, W.K., Sarwono, E. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*. 5(2): 75-80.
- Ywono, D. 2006. Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.