

BIOACTIVATORS EFFECTIVENESS AND UTILIZATION IN *BULKING* AGENTS OF WATER HYACINTH AS COMPOST

Firda Herlina

Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari
Banjarmasin

Email: *tanyafirda@gmail.com*

ABSTRACT

Water hyacinth is a water plant species of the most dominating in the waters – waters or rivers - rivers. *Water hyacinth has the ability to multiply very quickly that in an instant the surface waters can be closed by the presence of water hyacinth. Research shows that the extent of cover of water hyacinth is now more widely because of the ability of growing 2.6 times faster in open water. This can be overcome by using water hyacinth and processes it into compost, because the water hyacinth contains a very high water content of 96%, then to reduce the water content is added bulking agent and to accelerate the composting process that is able to degrade added bioactivator water hyacinth.*

In this study the materials used are water hyacinth, and as a bulking agent is zeolite, bentonite, sawdust. Then the water hyacinth and bulking agent are mixed, then added

bioactivator Primadek, EM4 and, on each - each treatment. The composting process using aerobic composter. The composting process is stopped when the C / N ratio has reached the limit required by the SNI Compost (10-20). This process is conducted in a device called a composter.

The results showed that, for the treatment of water hyacinth with zeolite and compost

EM4 mature at day 14, water hyacinth with bentonite and EM4 pda day 15. In general, the resulting compost compost quality standards (SNI 19-7030-2004), unless the ratio of C / N for EG + SG + EM4 newly reached 43.88. Based on the results of Variance Analysis (Anova) followed by DMRT showed that the addition of bulking agent and for treatment bioactivator + Z + EM4 EG and EG + B + EM4 significantly different in C / N ratio of compost but not significantly different in content of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K).

Keywords: Bioactivator, bulking agent, EM4, Primadek, the composting process

1. PENDAHULUAN

Penggunaan kompos sebagai sumber nutrisi tanaman merupakan salah satu program bebas bahan kimia Bahan organik yang berpotensi untuk dikembalikan kelahan pertanian adalah eceng gondok. Untuk memperoleh kompos yang berkualitas dan yang siap dipergunakan untuk mengembalikan kesuburan tanah, limbah tersebut diolah lebih dahulu sehingga memenuhi syarat sebagai kompos. walaupun kompos terbilang lebih kecil unsur hara bila dibandingkan dengan pupuk kimia. Namun, karena bahan – bahan penyusun kompos cukup melimpah maka potensi kompos sebagai penyedia unsur hara kemungkinan dapat menggantikan posisi pupuk kimia, meskipun dosis pemberian kompos menjadi lebih besar daripada pupuk kimia, sebagai penyetaraan terhadap dosis pupuk kimia

Perkembangan tumbuhan air eceng gondok di perairan sungai, danau, hingga perairan payau sangat pesat akhir – akhir ini, sehubungan dengan meningkatnya

limbahdomestik, industri, dan pertanian. Penggunaan jenis deterjen yang mengandung kadar Fosfat tinggi juga dapat mempengaruhi laju tumbuhan eceng gondok tersebut. Laju tumbuh eceng gondok yang tidak terkendali dapat memperdangkal perairan. Sehingga meningkatkan biaya pemeliharaan sungai atau waduk. Debit air sungai menjadi makin kecil sehingga mempengaruhi produksi budi daya ikan tawar di tambak-tambak, maupun mengurangi jatah air baku untuk navigasi sungai terhambat sehingga dapat mempengaruhi ekonomi daerah yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan sarana itu. Sebagai contoh pemukiman tepi sungai Banjarmasin "Kota Seribu Sungai" Kalimantan Selatan kini semakin tua dan semakin semrawut. Selain disebabkan oleh belum jelasnya orientasi tata ruang kota, juga disebabkan minimnya perhatian pemerintah terhadap arti pentingnya bantaran sungai. Bahkan, pemerintah sendiri ikut-ikutan menguruk bantaran Sungai Martapura sampai 30 m kearah badan sungai. Hal pertama yang anda lihat apabila melewati daerah ini adalah pemandangan rawa dengan hamparan gulma eceng gondok yang luas. Di sungai tersebut ada beberapa tumbuhan yang tumbuh, baik yang dominan terlihat

maupun tanaman-tanaman kecil yang juga tumbuh disana. Salah satunya adalah eceng gondok. Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan perairan. Eceng gondok dengan mudah menyebar melalui saluran air ke badan air lainnya. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan jenis tumbuhan air yang mendominasi di perairan atau sungai – sungai apalagi di Banjarmasin Kalimantan Selatan yang kotanya terkenal dengan kota seribu sungainya. Tumbuhan air tersebut memiliki sifat negatif dan positif. Sifat positif yang dimiliki yaitu sebagai bioremediasi ini lingkungan, yang mampu menyerap senyawa-senyawa toksik yang ada di perairan. Sedangkan sifat negatifnya, yaitu eceng gondok mempunyai kemampuan berkembang biak yang sangat cepat sehingga dalam waktu sekejap permukaan perairan dapat tertutup oleh keberadaan eceng gondok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luasanutupan eceng gondok kini lebih luas lagi karena kemampuan berkembangnya 2,6 kali lebih cepat di perairan bebas. Fenomena tersebut berdampak pada laju transportasi para wisatawan, nelayan dan pembudidaya ikan yang menuju ke bagian tengah rawa karena laju perahu mereka terhambat oleh keberadaan eceng gondok tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompos

Kompos merupakan bahan organik, seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, dedak padi, batang jagung, sulur, serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos mengandung hara – hara mineral yang esensial bagi tanaman. Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Sedangkan pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang akan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan. Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan. Baik pengomposan dengan teknologi sederhana, sedang, maupun teknologi tinggi. Pada prinsipnya pengembangan teknologi

pengomposan didasarkan pada proses penguraian bahan organik yang terjadi secara alami. Proses penguraian dioptimalkan sedemikian rupa sehingga pengomposan dapat berjalan dengan lebih cepat dan efisien. Teknologi pengomposan saat ini menjadi sangat penting artinya terutama untuk mengatasi permasalahan limbah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industry, serta limbah pertanian dan perkebunan.

Teknologi pengomposan, baik secara aerobik maupun anaerobik, dengan atau tanpa aktivator pengomposan. Aktivator pengomposan yang sudah banyak beredar antara lain *Promi (Promoting Microbes)*, *Orgadec*, *Superdec*, *Acticomp*, *Biopos*, *EM4*, *Green PhoskkoOrganic Decomposer* dan *Superfram (Effective Microorganism)* atau menggunakan cacing guna mendapatkan kompos (*vermicompost*). Setiap aktivator memiliki keunggulan sendiri sendiri. Pengomposan secara aerobik paling banyak digunakan, karena mudah dan murah untuk dilakukan, serta tidak membutuhkan kontrol proses yang terlalu sulit. Dekomposisi bahan dilakukan oleh mikroorganisme di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara. Sedangkan pengomposan secara anaerobik memanfaatkan mikroorganisme yang tidak membutuhkan udara dalam mendegradasi bahan organik.

Hasil akhir dari pengomposan ini merupakan bahan yang sangat dibutuhkan untuk kepentingan tanah-tanah pertanian di Indonesia, sebagai upaya untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah, sehingga produksi tanaman menjadi lebih tinggi. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan bahan organik berupa sejenis dedaunan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. Bahan baku pengomposan adalah semua material organik yang mengandung karbon dan nitrogen, seperti kotoran hewan, sampah hijauan, sampah kota, lumpur cair dan limbah industri pertanian.

2.2 Sifat dan Karakterisasi kompos

Penggunaan kompos sebagai bahan pembenah tanah (*Soil Coditioner*) dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambah kesuburan tanah pertanian. Karakteristik umum dimiliki kompos antara lain:

1. Mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah bervariasi tergantung bahan asal
2. Menyediakan unsur hara secara lambat dan jumlah terbatas
3. Mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah.

Secara umum kompos yang sudah matang dapat dicirikan dengan sifat sebagai berikut :

1. Berwarna coklat tua hingga hitam dan remah.
2. Tidak larut dalam air, meskipun sebagian dari kompos bisa membentuk suspensi.
3. Memiliki temperatur yang hampir sama dengan temperatur udara.
4. Tidak mengandung asam lemak yang menguap.
5. Tidak berbau.

Jika dilakukan analisis laboratorium, kompos yang sudah matang dicirikan sebagai berikut :

1. Tingkat keasaman (pH) kompos agak asam sampai netral (6,5 – 7,5).
2. Memiliki rasio C/N sebesar 10 – 20.
3. Kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, mencapai 110 me/100 gram.
4. Daya absorpsi (penyerapan) air tinggi.

Kompos yang memiliki kualitas baik adalah kompos yang memenuhi standar kualitas kompos (SNI 19-7030-2004). Standar kualitas kompos disajikan pada lampiran.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain:

1. Rasio C/N

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30: 1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Kisaran rasio C/N yang masih baik untuk proses pengomposan adalah 20 – 40. Pada rasio C/N di antara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat.

2. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

3. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen(aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos

4. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplay Oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

5. Kelembaban (*Moisture content*)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap

6. Temperatur/suhu

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30°C - 60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benihbenih gulma

7. pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH kotoran ternak umumnya berkisar pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan

asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fasefase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

8. *Bulking Agent*

Bulking agent atau bulking material adalah suatu material, organik atau anorganik, yang memiliki ukuran yang memadai untuk meningkatkan struktur bahan mentah kompos dan menjaga rongga udara dalam proses pengomposan. Fungsi *bulking agent* adalah mengatur kelembaban massa material, mengatur perbandingan C/N dan memberikan struktur porositas terhadap massa material (Ilham, 2004). Menurut Haug (1980), bulking agent membentuk sebuah susunan partikel padat tiga dimensi yang mampu menyokong dirinya sendiri melalui kontak antar partikel. Substrat basah seperti sampah sisa makanan akan menempati bagian kosong antar partikel tersebut. Jika *bulking agent* merupakan zat organik maka dapat meningkatkan kandungan energi dari campuran antara substrat basah dengan *bulking agent*. *Bulking agent* yang umum antara lain serpihan kayu, serbuk gergaji, kompos, sampah hutan, dedaunan, semak-semak, pupuk kandang, rumput, jerami dan kertas (Goldstein dalam EPA, 2003). Menurut EPA (2003), karena faktor biaya, sering kali serpihan kayu disaring dari kompos matang untuk dipakai ulang. Walaupun serbuk gergaji sering kali digunakan dalam pengomposan dalam vessel, bahan yang lebih kasar seperti serpihan kayu dan serutan kayu lebih sering disukai karena kemampuan penetrasi udara yang lebih baik dan lebih mudah tersaring ketika diayak.

9. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan bisanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

10. Kandungan Bahan Berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami *imobilisasi* selamaproses pengomposan.

11. Lama pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposakan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan *bioaktivator* pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 bulan hingga kompos benar-benar matang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan penelitian

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm.) yang digunakan adalah seluruh bagian eceng gondok dari daun sampai kebatang mendekati akarnya. bentonit, zeolite, serbuk gergaji sebagai bulking agent.

3.1.2 Bioaktivator yang digunakan dalam Penelitian

Bioaktivator yang digunakan dalam penelitian adalah *EM4* dan *Primadek*

3.2 Alat Penelitian

1. Komposter
2. Timbangan
3. Alat pencacah manual berupa pisau

4. Termometer
5. Kaca mata dan masker
6. Kamera digital
7. Sarung tangan

3.3. Tempat dan waktu penelitian

3.3.1. Tempat Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di di Uniska Banjarmasin. Analisa kimia C/N Rasio dilakukan di Laboratorium Kota Banjarmasin

3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan mulai 1 Juni sampai September 2013.

3.4 . Cara Membuat Bioaktivator

3.4.1. Cara membuat bioaktivator *EM4*

1. Sebagai patokan 1 liter bioaktivator *EM4* digunakan untuk fermentasi bahan organic sebanyak 1 ton (Sumber : Simamora dan Salundik, 2006)
2. Bahan organic 1 kg dibutuhkan bioaktivator *EM4* sebanyak 1 ml.
3. Bahan organic Eceng gondok 7 kg dibutuhkan 7 ml bioaktivator *EM4*.

3.4.2. Cara Membuat Bioaktivator *Primadek*

1. Sebagai patokan kebutuhan bioaktivator digunakan adalah untuk 1 ton bahan organic digunakan 4 kg *Primadek* (BPTP,2009)
2. Bahan Organik 7 kg dibutuhkan 28 miligram = 50 mg bioaktivator *primadek*.
3. *Primadek* dilarutkan dalam air secukupnya sampai bahan bioaktivator larut.

55

3.5. Cara Pembuatan Kompos

Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pengomposan eceng gondok dalam penelitian ini meliputi :

1. Tahap Pengumpulan Eceng Gondok

Eceng gondok diambil dari atas perairan-perairan, dan dikumpulkan.

2. Tahap Pengomposan

Pada tahap pengomposan dilakukan persiapan bahan, perlakuan pengomposan dan pengukuran faktor fisika selama proses pengomposan berlangsung. Eksperimen terdiri dari 6 perlakuan (variasi jenis *bulking agent* dan variasi bioaktivator dengan pengulangan 3 kali.

- a. Pencacahan terhadap sampel yang berukuran besar dengan cara dirajang dan dicacah dengan pisau menjadi 2-3 cm.
- b. Penambahan dengan variasi jenis *bulking agent* (bentonit, zeolite dan serbuk gergaji).
- c. Pencampuran sampel dengan *bulking agent*.
- d. Campuran dimasukkan ke dalam komposter.
- e. Penyemprotan dengan bioaktivator *EM4* dan *primadek* di masing-masing komposter.
- f. Kemudian diaduk hingga sampel basah merata dan air menetes ke bawah keluar dari lubang alat komposter.
- g. Ditutup dengan penutup alat komposter dan diletakkan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung maupun hujan.
- i. Pengomposan dilakukan selama 21 hari.
- j. Kompos telah jadi

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah eceng gondok. Eceng gondok yang diambil adalah eceng gondok segar yang langsung dari perairan sungai banjarmasin. Eceng gondok perlu dilakukan analisis awal untuk mengetahui karakteristik bahan baku kompos sebelum dilakukan pengomposan. Karakteristik awal sampel berdasarkan analisis laboratorium tersaji dalam Tabel 4.1. Tabel 4.1 menguraikan bahwa ternyata sampel bersifat asam dengan derajat keasaman sebesar 5,5 Sampel mengandung C-organik sebesar 18,23 % dan nitrogen sebesar 0,4 % sehingga diperoleh rasio C/N sebesar 26,54

Tabel 4.1. Karakteristik Eceng Gondok

Parameter	Nilai
Kadar Air	93%
pH	5,5
C-organik	10,5785 %
Nitrogen	0,4 %
C/N rasio	26,54

Sumber : Hasil analisis laboratorium

Kadar air dalam sampel masih tinggi yaitu sebesar 93 %. Menurut Djuarnani, dkk (2005), kelembaban ideal untuk pengomposan limbah yang basah adalah 50 – 60%. Kelembaban berperan penting dalam proses dekomposisi bahan baku kompos karena berhubungan dengan aktivitas mikroba. Jika kelembaban kurang dari 50 % maka aktivitas mikroba akan turun atau malah terhenti sama sekali. Apabila kelembaban lebih dari 60% maka oksigen dalam tumpukan kompos akan berkurang dan akan menyebabkan proses berjalan secara anaerob, sehingga untuk memulai pengomposan kelembaban sampel harus diturunkan antara lain dengan cara menambahkan *bulking agent*.

4.2. Penambahan *Bulking Agent*

Bulking Agent yang digunakan dalam penelitian ini adalah zeolite, bentonit, dan serbuk gergaji. *Bulking agent* berperan membantu penyerapan air, mengatur kelembaban sampel dan memberikan porositas terhadap bahan baku sehingga meningkatkan kualitas kompos. Sedangkan peran lainnya yaitu untuk meningkatkan kandungan energi pada campuran bahan. Penambahan *bulking agent* yang digunakan adalah 10 %. *Bulking Agent* dalam penelitian ini berperan mengatur kelembaban sampel dan memberikan porositas terhadap bahan baku serta meningkatkan unsur hara. Sedangkan peran lainnya yaitu untuk meningkatkan kandungan energi pada campuran bahan,. Dalam penelitian ini penambahan *bulking agent* dalam campuran eceng gondok menggunakan variasi ada *bulking agent* saja dan ada juga yang dengan penambahan bioaktivator. Namun, untuk kasus kompos dari eceng gondok ini dengan penambahan 10 % *bulking agent* dapat menurunkan kelembaban bahan baku secara berarti. Eceng gondok sebelum ditambahkan *bulking agent* diberi bioaktivator. Bioaktivator EM4 disemprotkan ke dalam bahan baku untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi eceng gondok. Setelah dilakukan penambahan *bulking agent* dan diaduk homogen, bahan baku kemudian dimasukkan ke komposter untuk menjalani proses pengomposan.

4.3. Bioaktivator

Pengomposan bahan – bahan yang mempunyai C/N rasio lebih tinggi memerlukan waktu pengomposan yang lebih lama. Untuk memperpendek waktu pengomposan digunakan

bahan – bahan kaya akan nitrogen. Bahan tersebut dinamakan bioaktivator. Bioaktivator adalah segala sesuatu substansi yang secara mikrobiologis akan menstimulir didalam tumpukan kompos. Bioaktivator organik adalah materi yang mengandung nitrogen tinggi dalam berbagai bentuk seperti protein, asam amino, urea, dan lain lain. Bahan – bahan tersebut terdapat dalam, darah, sampah, kompos dan tanah yang mengandung humus.

Perubahan Suhu Pengomposan

Selama proses pengomposan dilakukan pengukuran suhu setiap hari untuk melihat jalannya proses pengomposan. Suhu yang diukur adalah suhu di bagian tengah tumpukan karena pada bagian ini lebih panas daripada suhu di permukaan. Pengukuran suhu dilakukan pada pagi hari. Dan tiap 3 hari sekali dilakukan pengadukan, pengadukan ini bertujuan untuk meningkatkan aerasi dalam tumpukan bahan baku karena karakter bahan baku yang sangat basah dapat menyebabkan penetrasi oksigen ke dalam tumpukan menjadi terhambat.

Menurut Hartutik, dkk (2009) kenaikan suhu di awal pengomposan terjadi karena adanya aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik dengan oksigen sehingga menghasilkan energi dalam bentuk panas, CO₂, dan uap air. Panas yang ditimbulkan akan tersimpan dalam tumpukan, sementara di bagian permukaan terpakai untuk penguapan. Panas

yang terperangkap dalam tumpukan akan menaikkan suhu tumpukan. Setelah mencapai suhu puncak, suhu tumpukan mengalami penurunan yang akan stabil sampai proses pengomposan berakhir. Proses pengomposan pada eceng gondok dengan penambahan *bulking agent* dan tidak menggunakan bioaktivator tidak berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada perubahan

suhu yang terjadi selama proses pengomposan. Suhu optimum yang dapat dicapai dengan penambahan *bulking agent* tanpa bioaktivator hanya 23 °C pada hari ke-0. Selanjutnya suhu berfluktuasi hingga pada akhir pengomposan terjadi kestabilan suhu yaitu 24°C pada hari ke- 7 Perubahan suhu yang tidak sesuai ini kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya

mikroorganisme yang bekerja, dan juga tumpukan bahan baku yang terlalu basah sehingga oksigen tidak dapat masuk ke dalam tumpukan eceng gondok dan terjadi proses pengomposan secara anaerobik. Proses pengomposan secara anaerobik menurut Djuarnani, dkk (2005) merupakan proses dingin dan tidak terjadi fluktuasi suhu seperti yang terjadi pada

proses pengomposan secara aerobik. Berdasarkan suhu yang teramati, proses pengomposan hanya berjalan pada suhu mesofilik yaitu di bawah 45 °C. Proses pengomposan yang baik, menurut Salundik dan Simamora (2007) pada awal dekomposisi mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan adalah jenis mesofilik. Beberapa hari setelah terfermentasi, suhu

pengomposan meningkat sehingga peran mikroorganisme mesofilik digantikan mikroorganisme termofilik (di atas 65°C). Setelah suhu pengomposan turun lagi, mikroorganisme mesofilik akan aktif kembali. Suhu yang tinggi berperan untuk membunuh mikroorganisme patogen. Karena tidak tercapai suhu termofilik, maka dimungkinkan kompos yang dihasilkan dalam penelitian ini masih mengandung mikroba patogen. Tidak tercapainya suhu tinggi disebabkan oleh tumpukan yang terlalu rendah karena tidak ada bahan baku yang menahan panas dan tidak ada isolator panas pada tong

komposter sehingga panas cepat menguap atau berpindah. Selain itu, bahan yang digunakan mempunyai kadar air yang tinggi (Hartati, 2009). Hal ini menyebabkan kandungan oksigen dalam tumpukan rendah sehingga aktivitas mikroba menurun dan proses dekomposisi menjadi lambat.

Kalau dilihat dari besarnya nilai suhu dari beberapa perlakuan dengan menggunakan bioaktivator *EM4* dan *Primadek* menunjukkan suhu yang hamper sama, hal ini disebabkan :

- (1) Kemampuan mikroorganisme pendegradasi bahan organik ketika bioaktivator sama,
- (2) Bahan organik kompos homogen, (3) Adanya pengaruh pengadukan (homogenitas).

Penurunan suhu paling cepat terjadi pada *EM4* kemudian *primadek*. Adapun penurunan suhu ini dapat dijelaskan : (1) Pengaruh pengadukan atau homogenisasi, (2) Bahan organik berangsur angsur tergedasi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mengeluarkan energy yang kemudian digunakan oleh mikroorganisme dan sebagian terbuang ke lingkungan sebagai panas sehingga energy yang terkandung dalam bahan semakin sedikit, akibatnya panas yang ditimbulkan menurun.

4.4. Perubahan Derajat Keasaman (pH)

Salah satu factor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme adalah pH, sehingga nilai pH merupakan indicator yang baik dari aktivitas mikroorganisme. Parameter berikutnya yang diamati dalam pengomposan eceng gondok adalah pH. Proses pengomposan yang baik adalah ketika pada awal proses pH akan mengalami penurunan karena adanya dekomposisi bahan organik menjadi asam organik kemudian asam organik akan didekomposisi lebih lanjut sehingga bahan memiliki pH lebih tinggi dan mendekati netral (pH kompos yang sudah matang). Awal proses pengomposan eceng gondok bersifat asam dengan pH berkisar di antara 5,5. Selama proses pengomposan tidak terjadi penurunan pH, tetapi dari awal hingga akhir pengomposan pH cenderung naik mendekati netral. Hal ini terjadi karena adanya reaksi asam organik hasil dekomposisi bahan organik dengan oksida fosfor, oksida kalium dan oksida kalsium yang terkandung dalam *bulking agent*

4.5. Perubahan C/N Rasio

Salah satu kriteria untuk mengukur kematangan kompos adalah rasio C/N, rasio C/N yang paling baik untuk tanah adalah 10 – 20 (Murbandono, 2002). Nilai C/N rasio dari suatu bahan organik merupakan aspek penting dalam pengomposan dan laju dekomposisi bahan organik. Proses penguraian akan berjalan dengan baik apabila seluruh unsur – unsur yang diperlukan mikroba cukup tersedia didalam eceng gondok. Nitrogen (N) dan carbon (C) merupakan unsur utama yang penting. Karbon merupakan sumber energy bagi mikroba (pertumbuhan), sedangkan nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentukan sel – sel tubuhnya (untuk membentuk protein). Seperti proses penguraian biologis lainnya, salah satu keseimbangan penting dalam proses pengomposan adalah rasio karbon dan nitrogen. (Helmy, 2005).

5. KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perlakuan pada eceng gondok sebagai kompos yang efektif dan memenuhi standar SNI adalah perlakuan dengan pemberian *bulking agent* zeolit dan bioaktivator *EM4*
2. Waktu pengomposan yang dicapai pada saat kompos matang adalah berkisar 14-21 hari untuk perlakuan eceng gondok dengan bioaktivator dan bulking agent.
3. Kualitas kompos yang dihasilkan dalam penelitian ini untuk semua perlakuan memenuhi standar (persyaratan SNI 19-7030-2004), kecuali perlakuan pemberian dengan bulking agent serbuk gergaji.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Djuarnani, N., Kristian, dan B.S. Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Hartutik, Sri., Sriatun., dan Taslimah. 2009. *Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Bunga Kenanga dan Pengaruh Persentase terhadap Ketersediaan Nitrogen Tanah*.
- http://eprints.undip.ac.id/3008/1/Jurnal_tutik.pdf Diakses tanggal 13 Januari 2010.
- Haug, Roger T. 1984. *Compost Engineering, Principles and Practice*. Ann Arbor Science Publishers : Michigan.
- Ika Wahyuning Widiarti, 2010 “ Pengaruh variasi penambahan bulking agent terhadap pengomposan sampah organik rumah makan “ Tesis Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Indriani, Y.H. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Isroi. 2008. *Kompos. Acara Study Research Siswa SMU Negeri 81 Jakarta*, BPBPI, Bogor.
- Jurnal Presipitasi Vol. 2 No. 1. UNDIP : Semarang.
- Kusmanto, 2009 “ *Pengaruh penggunaan bioaktivator terhadap pengaruh kecepatan pengomposan dan kandungan N,P,K, C/N pada pembuatan MOL, EM4 dan Stardec.*” Tesis Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta
- Mega Oktarian, 2009 “*Pengaruh ukuran bahan baku terhadap kecepatan dan kualitas pengomposan*”. Tesis Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta
- Purwendo, Setyo dan Nurhidayat. 2008. *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Siburian, R. 2009. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Inkubasi EM4 terhadap Kualitas Kimia Kompos*.
- Simamora, S. dan Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka : Jakarta.
- Soerjani, M Beberapa Segi Masalah Tumbuhan Pengganggu di Indonesia, BIOTROP, Bogor, 1973.
- Sudarto. 2009. *Pengaruh Ukuran Bahan Baku Terhadap Waktu Pengomposan Bahan Organik (Sampah Daun) dan Studi Kelayakan Usaha Kompos Kota Yogyakarta*. Tesis tidak Dipublikasikan. Yogyakarta : MST, UGM.
- Sulistiyawati, E., N. Mashita, dan D.N. Choesin. 2008. *Pengaruh Agen Dekomposer Terhadap Kualitas Hasil Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga*.
- Zaman, B dan E. Sutrisno. 2007. *Studi Pengaruh Pencampuran Sampah Domestik, Sekam Padi, dan Ampas Tebu dengan Metode Mac Donald terhadap Kamatangan Kompos*.