

PENGGUNAAN DOLOMIT ($\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$) SEBAGAI PENSTABIL PH PADA KOMPOSTING SAMPAH DAPUR BERBASIS DEKOMPOSISI ANAEROB DAN AEROB

Anita Dewi Moelyaningrum*, Ellyke*, Rahayu Sri Pujiati*
email: agazi@gmail.com atau andewayu@yahoo.com

Abstract

Composting is one way to reduce waste and add something beneficial to the earth and health. It is very important to analyze the quality of compost before adding compost to the soil. pH value is one of the indicator of compost quality. The pH value is an indicator of the acidity or alkalinity of the maturity compost. The objective of this reseach is to analyzed pH value compost which added dolomit and whithout dolomit, compos quality and reduce waste. Anaerobic and aerobic composter modification from reuse plastic mineral drinking water 19 litter. The method of this research is experimental design. The row organic materials are 3 kg kithcen waste, fruits waste 1 kg (composter anaerobic 1 and aerobic 3) as control and added dolomit 0,3 kg (composter anaerobic 2 and aerobic 4) as treatment. The row material in the control and treatment showed that temperature at 20.2 °C and 25°C; pH value at 4.3 and 5.6; moisture at 86.3 and 88.9; carbon into nitrogen (C/N) ratios 23.4 and 14.05. Maturity compost showed temperature and pH value are at 20°C and 6.0 (composter 3) and at 2.5 °C and 7 (composter 4). Compost Quality analyzed in NPK. The control showed NPK at 0,41; 0.1758; 0,125 (composter 1); 1.42; 0.208; 0.151 (composter 3). The treatment showed NPK at 0.97; 0,0502; 0.124 (composter 2); 1,04; 0.082; 0,222 (composter 4). Waste reduction at 93% (composter 1), 95% (composter 2), 60% (composter 3), 96,8%(composter 4). Dolomit is pH stabilitation on household waste and Effective to redue waste.

Keyword: Dolomit, composting, pH

Abstrak

Komposting adalah salah satu cara mengurangi sampah dan memberikan keuntungan pada lingkungan dan kesehatan. Hal penting yang harus dilakukan adalah menganalisa kualitas kompos sebelum diaplikasikan pada tanah. Derajat keasaman atau pH merupakan salah satu indikator kualitas kompos. Dimana nilai pH dapat menunjukkan derajat kematangan kompos. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kualitas kompos berdasarkan derajat keasaman atau pH, kualitas kompos, dan kemampuan untuk mereduksi berat kompos dengan penambahan dolomit dan tanpa penambahan dolomit.

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan komposter yang telah dimodifikasi sebelumnya dengan penggunaan kembali bahan bekas pakai galon air mineral 19 liter. Kemudian dilakukan uji coba dengan bahan sampah organik dengan komposisi 3 kg sampah dapur dicampur dengan 1 kg sampah buah buahan, dimana tanpa penambahan dolomit sebagai kontrol (komposter anaerobik 1 dan aerob 3) dan dengan penambahan dolomit 0,3 kg sebagai perlakuan (komposter anaerob 2 dan aerob 4).

Hasil pengukuran suhu pada bahan baku sampah pada kontrol dan perlakuan adalah 20,2°C dan 25°C; nilai pH adalah 4,3 dan 5,6; kelembaban 86,3 dan 88,9; rasio C/N yaitu 23,4 dan 14,05. Pengukuran pada sampah matang menunjukkan temperatur dan nilai pH yaitu 20°C dan 6 (Komposter 3) dan 25°C dan 7 (Komposter 4). untuk kualitas kompos juga

* Anita Dewi Moelyaningrum, Ellyke dan Rahayu Sri Pujiati adalah Dosen Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

dianalisa kadar NPK, dimana kontrol menunjukkan kadar NPK 0,41; 0,1758; 0,125 (Komposter 1); 1,42;0,208;0,151 (komposter 3). Pada perlakuan menunjukkan nilai NPK 0,97; 0,0502; 0,124 (Komposter 2); 1,04;0,082;0,222 (komposter 4). Analisa penurunan berat kompos (Kg) adalah 93% (komposter 1), 95%, (komposter 2), 60% (komposter 3), 96,8 % (komposter 4).

Kata Kunci: Dolomit, Komposting, pH

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak disukai dan merupakan hasil dari kegiatan manusia¹, dimana sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Jumlah sampah dari setiap rumah tangga di Indonesia diketahui rata-rata 2,6 liter/hari/ jiwa atau setara dengan 5-6,5 m³/hari/ 500 rumah tangga 5 jiwa².

Jenis sampah di Indonesia sebagian besar adalah sampah organik (70%) sedangkan jenis sampah anorganik hanya mencapai 30%². Dilihat dari jenis sampah yang ada, potensi untuk melakukan pengolahan sampah basah sangat besar. Dari komposisi jenis sampah basah 70% maka potensi untuk reduksi dengan melakukan daur ulang sampah basah dapat mencapai 40%.

Kompos adalah sejenis produk organik yang dapat digunakan sebagai pengkondisi tanah ⁽¹⁾. Kompos juga didefinisikan sebagai bentuk akhir daripada bahan organik setelah mengalami pembusukan. Dimana komposting dapat dilakukan secara anaerobik yaitu tidak membutuhkan oksigen dan aerobik yaitu membutuhkan oksigen.

Memproduksi kompos tidak membutuhkan teknologi yang rumit. Produksi kompos selain dapat memudahkan masyarakat untuk mendapatkan pupuk yang murah dan ramah lingkungan, juga memberi kontribusi pada pemerintah untuk

menghemat biaya pengangkutan sampah ke Tempat Penampungan Akhir sampah (TPA), dapat menurunkan volume sampah TPA serta dapat memperpanjang usia TPA.

Dolomit mempunyai rumus kimia (MgCa(CO₃)₂) adalah jenis batuan yang termasuk kelompok batu kapur yang sebagian dari unsur kalsiumnya diganti magnesium. Banyaknya unsur magnesium menentukan nama dari dolomite tersebut. Batu kapur yang mengandung 10% MgO disebut dolomitan, sedangkan bila mengandung 19% MgO disebut dolomit. Dolomit biasa disebut sebagai batu gamping. Dolomit murni secara teoritis mengandung 45,6% MgCO₃ atau 21,9% MgO dan 54,3% CaCO₃ atau 30,4% CaO. Penyebaran dolomit yang cukup besar terdapat di Propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura dan Papua.

Penambahan dolomit pada proses pengomposan diperkirakan mampu mempercepat pengomposan, membuat kompos lebih stabil, cepat matang sehingga dapat segera diaplikasikan pada tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dolomit pada sampah sayur dan daun lamtoro mampu mempercepat pengomposan dengan stabilnya temperatur dan perubahan fisik yang dihasilkan³. Untuk itu dilakukan penelitian lebih lanjut bagaimanakah dolomit mampu memberikan kestabilan pH pada proses komposting pada sampah rumah tangga.

Adapun tujuan dalam penelitian ini secara umum adalah untuk melihat bagaimana dolomit dapat mempercepat kematangan kompos, dimana tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Menganalisis perubahan suhu dalam proses komposting secara anaerob dan aerob tanpa dan dengan penambahan dolomit.
2. Menganalisis perubahan pH dalam proses komposting secara anaerob dan aerob tanpa dan dengan penambahan dolomit
3. Menganalisa kualitas kompos
4. Menganalisis kemampuan reduksi sampah

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Digunakan 4 buah komposter untuk melakukan uji penambahan dolomit pada proses komposting secara anaerob dan aerob. Komposter 1 dan 2 adalah komposter untuk proses komposting secara anaerob. Selanjutnya disiapkan komposter 3 dan 4 dimana komposter tersebut merupakan komposter sampah berbasis dekomposisi aerob. Dimana komposter 1 dan 3 berfungsi sebagai kontrol.

Formulasi sampah dihitung dengan perbandingan bahan supaya kondisi rasio bahan memiliki perbandingan C/N 30: 1.

Formulasi komposter 1 dan 2 berbasis dekomposisi anaerob:

Komposter 1: sampah dapur 3 kg, sampah buah 1 Kg

Komposter 2: sampah dapur 3 kg, sampah buah 1 Kg, penambahan dolomit 0,3 Kg (20% dari 3/5 kg).

Formulasi komposter 3 dan 4 berbasis dekomposisi aerob :

Komposter 3: sampah dapur 3 kg, sampah buah 1 Kg

Komposter 4. sampah dapur 3 kg, sampah buah 1 Kg, penambahan dolomit 0,3 Kg (20% dari 3/5 kg).

Pada tahap pelaksanaan untuk komposter 1 dan 2 dengan perlakuan anaerob maka bahan dilumatkan selumat mungkin, lubang gas yang terdapat pada komposter dibuka setiap 3 hari untuk mengeluarkan gas. Sedangkan bahan untuk komposter 3 dan 4 yaitu komposting berbasis dekomposisi aerob, bahan sampah di potong potong kurang lebih 2 cm, dimana dilakukan perlakuan setiap hari yaitu di aduk dan diberi air jika terlalu kering.

Dilakukan pengontrolan kualitas produk yaitu suhu, pH, C/ N ratio, kandungan N, P, K serta volume penyusutan sampah menjadi kompos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Sampel Bahan Baku

Analisa bahan baku kompos perlu dilakukan untuk menjamin keberhasilan proses pembuatan kompos. Pemilihan dan pemilahan sampah adalah hal pertama yang penting untuk dilakukan. Sumber sampah yang digunakan adalah sampah dapur dari rumah tangga dan sampah buah didapatkan dari sampah buah yang ada dipasar tradisional.

Sampah dapur yang digunakan dipilah dengan teliti supaya tidak tercampur dengan sampah anorganik seperti plastik, kaca, kaleng dll begitu juga untuk pemilahan dan pemilihan sampah buah. Sampah dapur yang digunakan berupa sisa nasi, sisa sayur dll. Jenis sampah buah yang diperoleh dari pasar buah tradisional sangat dipengaruhi oleh jenis buah yang diperjualbelikan. Dimana

musim buah juga sangat dipengaruhi jenis musim. Sampah buah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah buah jeruk, mangga, anggur, pisang, melon dan pepaya.

Komposisi kimia dari bahan baku kompos adalah salah satu kunci keberhasilan pengomposan. Sehingga perlu dilakukan analisa terhadap kandungan sampah sebagai bahan baku.

Adapun hasil analisa komposisi kimia bahan baku sampah secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisa Kandungan Bahan Baku Kompos

Komposter	Suhu C	pH	Kelembaban	(C/N) ratio
1 (k) anaerob	20,2	4,3	86,3	23,4
2 (p) anaerob	25	5,6	88,9	14,05
3 (k) aerob)	20,2	4,3	86,3	23,4
4 (p) aerob	25	5,6	88,9	14,05

Ket. K= kontrol

P= Perlakuan

Temperatur pada komposter kontrol menunjukkan 20,2 C, sedangkan temperatur pada komposter perlakuan dengan penambahan dolomit adalah lebih tinggi yaitu 25 C. Hal ini menunjukkan bahwa dolomit yang ditambahkan pada komposter dapat meningkatkan suhu pada bahan baku. Secara keseluruhan komposter, kadar pH pada bahan baku sedikit lebih asam yaitu < 7. Namun komposter 2 dan 4 yaitu komposter dengan perlakuan penambahan dolomit menunjukkan pH yang lebih baik, karena lebih mendekati netral jika dibandingkan pada komposter tanpa penambahan dolomit. Kelembaban merupakan faktor penting dalam proses komposting karena terkait dengan aktivitas mikroorganisme pengurai. Seluruh komposter bahan baku menunjukkan bahwa kelembaban bahan baku mencapai > 65%, baik dengan penambahan dolomit maupun tanpa penambahan dolomit. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh bahan baku sampah buah. Sampah buah mengandung banyak air, sehingga hal ini yang diperkirakan sebagai penyebab kelembaban bahan baku kompos sedikit

lebih tinggi. Ration C/N menjadi hal penting dalam pemilihan bahan baku kompos. Ratio C/N bahan baku kompos yang baik adalah antara 25:1 hingga 30:1⁴. Dari data terlihat bahwa ratio C/N pada bahan baku dengan penambahan dolomit lebih rendah dari pada bahan baku tanpa penambahan dolomit. Dimana dapat dianggap dolomit menurunkan ratio C/N pada bahan baku kompos.

Hasil Pemantauan

Dilakukan pemantauan secara berkala pada 4 komposter. Komposter 1 dan 2 merupakan komposter berbasis dekomposisi anaerob. Dekomposisi anaerob adalah dekomposisi bahan organik yang tidak membutuhkan oksigen (O₂). Tanpa oksigen maka proses dekomposisi anaerob akan berjalan dengan baik. Untuk itu, pada komposter ini, oksigen dijaga benar supaya tidak masuk sehingga proses anaerobik berlangsung dengan baik. Proses dekomposisi anaerob menghasilkan pembentukan senyawa CH₄, CO₂, NH₃, H₂S maka harus tetap dilakukan pengeluaran gas tersebut setiap 3 hari sekali supaya komposter tidak meledak.

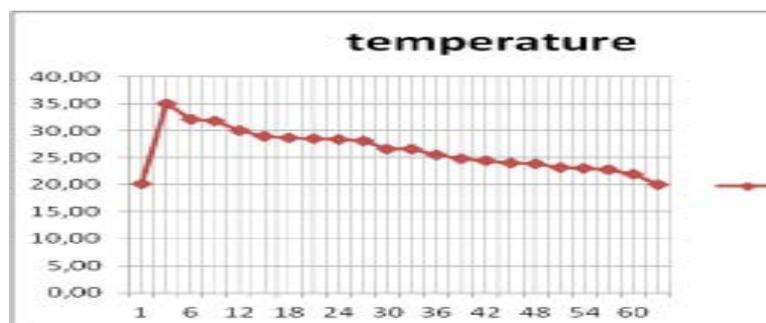
Komposter 3 dan 4 adalah merupakan komposter berbasis dekomposisi aerob. Dekomposisi aerob merupakan dekomposisi bahan organik yang membutuhkan oksigen. Hasil dari dekomposisi anaerob adalah CO_2 , NH_3 , H_2O dan panas⁵. Dekomposisi aerob membutuhkan oksigen dan kelembaban yang baik. Dimana kelembaban yang dibutuhkan supaya mikroorganisme mampu mendekomposisikan sampah secara aerob dengan baik adaah 45-65%. Untuk itu perlu perlakuan setiap hari. Dilakukan pengadukan supaya proses aerasi atau kontak dengan oksigen terjadi merata pada proses komposting dan dapat menghindarkan dari kelembaban yang berlebihan, serta ketika bahan baku sampah organik terlihat terlalu kering, maka dapat dilakukan penambahan air. Proses pengadukan bahan baku sampah organik pada dekomposisi aerob merupakan hal penting karena dapat membantu mikroorganisme aerob untuk mendekomposisikan bahan organik. Dilakukan pemantauan pada suhu dan pH pada komposter 3 dan 4 setiap 3 hari sekali.

Suhu.

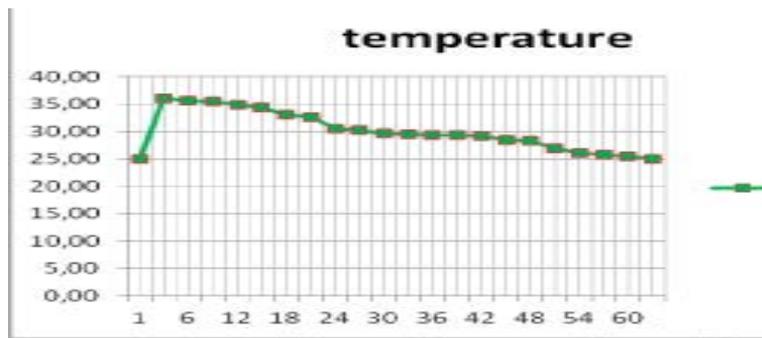
Suhu merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat kematangan kompos⁶. Pada komposter 3 dan 4 yang berbasis dekomposisi aerob selalu dilakukan pengukuran suhu

setiap 3 hari untuk menentukan kapan kompos matang dan sudah dapat dipanen. Kompos dikatakan matang dan siap dipanen jika memiliki suhu yang stabil. Tahap pendinginan ditandai dengan penurunan aktivitas mikroba dan penggantian dari mikroorganisme *thermophilic* dengan bakteri & fungi *mesophilic* fase ini terjadi pada hari ketujuh sampai hari ke empat belas. Aktivitas ini ditandai dengan penurunan suhu pengomposan sampai sama dengan suhu lingkungan. Selama tahap pendinginan ini, proses penguapan air dari material yang telah dikomposkan akan masih terus berlangsung, demikian pula stabilisasi pH dan penyempurnaan pembentukan humus. Kadar air, suplai udara, ukuran dan bentuk tumpukan kondisi lingkungan sekitar dan kandungan nutrisi sangat mempengaruhi suhu dalam tumpukan kompos. Kecenderungan suhu akan lebih rendah jika kondisi kadar air berlebihan karena panas yang dihasilkan akan digunakan untuk proses penguapan. Sebaliknya kondisi kadar air yang rendah akan menurunkan aktivitas mikroba dan menurunkan kecepatan pembentukan panas.

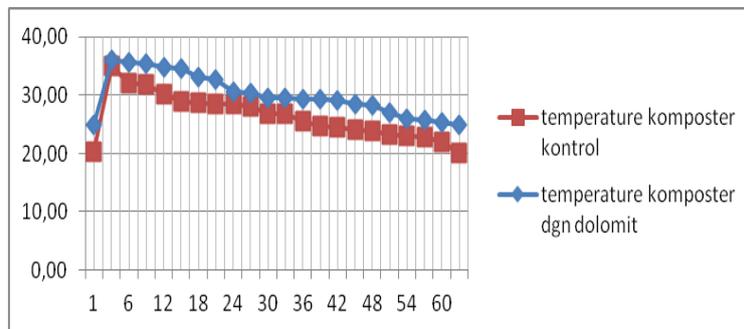
Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa suhu mulai stabil yaitu pada hari ke 33. Dimana ciri kompos yang telah matang adalah suhunya normal dan cenderung stabil. Adapun grafik pemantauan suhu dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3.



Gambar 1. Suhu pada Komposter 3 (kontrol)



Gambar 2. Suhu pada Komposter 4 (penambahan dolomit)

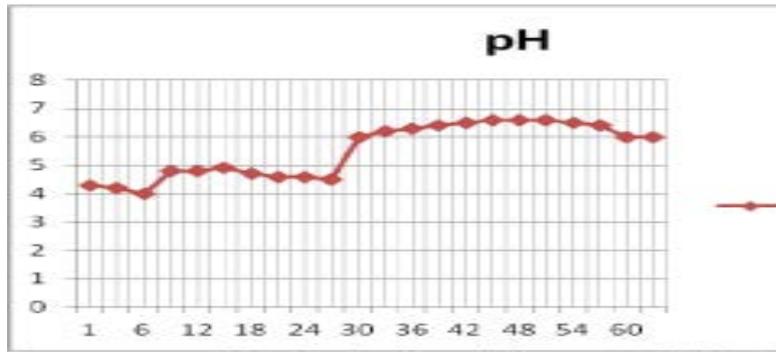


Gambar 3. Suhu pada Komposter Kontrol dan Penambahan Dolomit

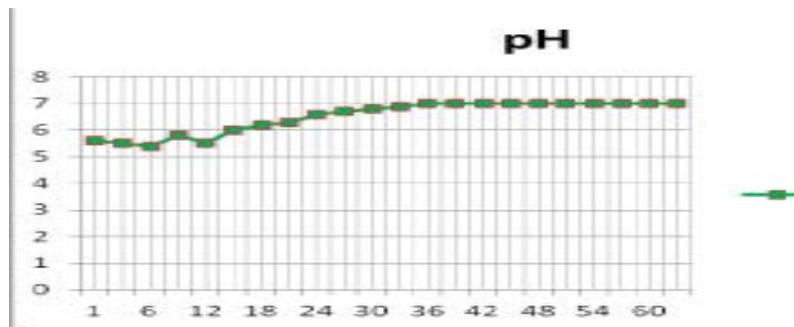
Nilai pH.

Keasaman (pH) pada proses pengomposan mengalami perubahan pada beberapa tahap. Pada tahap pertama terjadi perombakan senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada tahap ini pH berkisar 6-7. Bakteri yang berperan dalam proses ini bekerja pada suhu 30-40 ° C dan bakteri termofilik pada suhu 50-60 ° C, akibatnya pH turun dan diikuti dengan bau busuk. Pada tahap 2 terjadi perubahan senyawa sederhana menjadi asam organik seperti asam lemak, asam asetat, asam butirat, asam propionat dll.

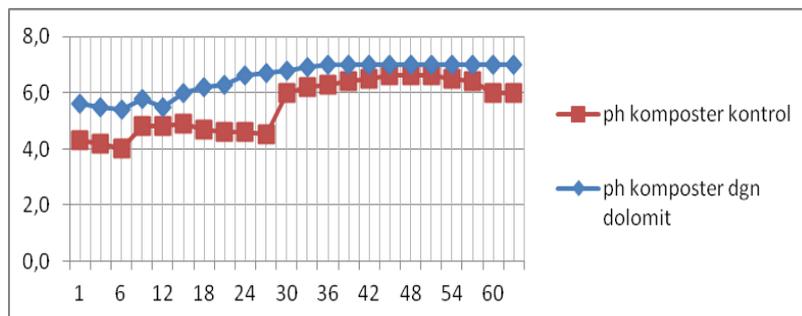
Pada waktu yang bersamaan terbentuk ion buffer sehingga pH dapat netral kembali. Untuk mencegah penurunan kembali pH secara drastis, dilakukan penambahan kapur sebagai penetral. Pada tahap ini terjadi perombakan asam organik dan senyawa nitrogen serta sebagian kecil CO₂, N₂, CH₄, dan H₂. Pada tahap 3 terjadi pembentukan CH₄, CO₂, H₂SO₄, N₂ yang dibentuk dari senyawa- senyawa asam yang ditandai dengan naiknya pH menjadi basa, dengan hasil samping lumpur organik kompos. Adapun data pemantauan pH secara lengkap dapat dilihat pada gambar 4, 5, 6.



Gambar 4. pH pada Komposter 3 (kontrol)



Gambar 5. pH pada komposter 4 (penambahan dolomit)



Gambar 6. pH pada komposter kontrol dan Penambahan Dolomit

Kematangan Kompos

Kematangan kompos menunjukkan bahwa proses dekomposisi telah selesai dan semua indikator stabil. Kompos matang adalah kompos yang dapat diaplikasikan pada tumbuhan, karena bermanfaat untuk tanah dan tumbuhan. Jika kompos belum

matang, maka kompos tersebut merugikan tanaman. Beberapa kondisi fisik yang menunjukkan kompos telah matang adalah remah, berwarna seperti tanah, tidak berbau. Adapun mutu kompos dari penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Analisa Kualitas Kompos

No	Parameter	Komposter				Standart (SNI 19-7030-2004)
		1	2	3	4	
1.	suhu	23	24	20	25	Normal
2.	pH	6,8	7	6	7	≥ 6.8 -7.49
3.	Nitrogen %	0,41	0,97	1,3	1,04	≥ 0.4 %
4.	Phospor %	0,1758	0,0502	0,224	0,082	≥ 0.1 %
5.	Kalium %	0,125	0,124	0,245	0,222	≥ 0.2 %

Dari tabel 2, terlihat bahwa suhu dan pH pada komposter dengan penambahan dolomit menunjukkan kualitas yang lebih baik yaitu suhu normal dan pH yang optimal dibandingkan komposter tanpa penambahan dolomit. Kualitas kompos berdasarkan parameter Nitrogen (N) menunjukkan bahwa semua komposter memiliki kualitas yang baik berdasarkan SNI, yaitu \geq memiliki kandungan N sebesar 0.4 %. Sedangkan berdasarkan kandungan phospor (P) yang baik dimiliki oleh komposter tanpa penambahan dolomit. Sedangkan berdasarkan parameter kalium, maka komposter berbasis dekomposisi aerob baik dengan atau tanpa penambahan dolomit memiliki kualitas yang baik

dibandingkan dengan komposter berbasis dekomposisi anaerob.

Analisa Penyusutan Sampah

Analisa penyusutan sampah dilakukan pada setiap komposter. Komposter 2, yaitu komposter berbasis dekomposisi anaerob dengan penambahan dolomit memiliki kemampuan untuk mereduksi volume sampah lebih baik dibandingkan tanpa penambahan dolomit. Begitu juga komposter 4, yaitu komposter berbasis dekomposisi aerob dengan penambahan dolomit mampu mereduksi volume sampah lebih baik daripada tanpa penambahan dolomit. Adapun penyusutan sampah menjadi kompos secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Analisa Kualitas Kompos

No	Komposter	Kompos yang dihasilkan(Kg)	% Penyusutan Sampah
1.	1	0,275	93
2.	2	0,2	95
3.	3	1,6	60
4.	4	0,125	96,8

SIMPULAN DAN SARAN

Dolomit ($MgCa(CO_3)_2$) mampu menstabilkan pH pada proses komposting, selain itu dolomit mampu mereduksi sampah secara optimal baik dengan berbasis dekomposisi anaerob maupun aerob. Namun masih perlu penelitian lebih lanjut dengan kombinasi

bahan lain supaya kualitas phospor tetap memenuhi standart mutu kompos SNI

DAFTAR RUJUKAN

1. Kusnoputranto (2002). Kesehatan Lingkungan . Jakarta: FKM UI

2. BPS (2012). Badan Pusat Statistik Jawa Timur. Surabaya.
3. Setiawan Arif M. (2006). Pengaruh Penambahan Dolomit dan Kalsit terhadap Waktu Pematangan dan Kualitas Kompos. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.
4. Yuwono Dipo (2005). Kompos. Jakarta; Peneber Swadaya.
5. Polprasert C (1989). Organic Waste Recycling Environmental Engineering Division, Asia Institute of Techmologi Bangkok, Thailand.
6. Tchobanoglous G, Theissen H, Vigil S (1993). Integrated Solid Waste Management Engineering Principle and Management Issue, Mc. Graw-Hill inc, Singapura