

EFEK PEMBERIAN CAIRAN RUMEN SAPI TERHADAP MASSA KOMPOS LIMBAH KERTAS DAN LIMBAH ORGANIK RUMAH TANGGA

Annisa Rahmawati¹, Hesti Kurniahu², Sriwulan³

¹Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, annisasigit@gmail.com

²Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, nia_hu@yahoo.com

³Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, biowulan08@gmail.com

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup yang modern dapat meningkatkan jumlah limbah. Peningkatan jumlah limbah tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan untuk TPA. Jumlah limbah padat (sampah) merupakan salah satu permasalahan limbah di Indonesia. Hal ini disebabkan karena pengelolaan sampah saat ini masih banyak menggunakan pola kumpul-angkut-buang sehingga limbah menumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA). Limbah organik rumah tangga dan kertas bekas memiliki kontribusi yang besar terhadap meningkatnya jumlah sampah di TPA. Limbah rumah tangga mengandung kadar air, karbohidrat, protein dan lemak yang tinggi sehingga mudah mengalami proses pembusukan. Sementara kertas bekas mengandung sekitar 85% selulosa, 8% hemiselulosa, 5% lignin dan sisanya berupa senyawa abu. Kandungan bahan organik yang terdapat dalam limbah organik rumah tangga dan kertas bekas dapat didekomposisi dengan bantuan mikroba selulolitik untuk mengurangi jumlahnya. Bakteri selulolitik merupakan salah satu kelompok bakteri penting yang terdapat dalam cairan rumen sapi. Penelitian ini menggunakan cairan rumen sapi dengan konsentrasi 0%, 20%, 30% dan 50% untuk mendegradasi campuran limbah organik rumah tangga dan kertas bekas dengan perbandingan 1:1 untuk menurunkan massa kompos. Proses pengomposan dilakukan secara anaerobik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cairan rumen sapi dalam berbagai konsentrasi tidak berpengaruh terhadap masa kompos yang dihasilkan. Hal ini didukung dengan hasil analisis statistik, dimana nilai sig (0,693) > α (0,05). Akan tetapi massa kompos pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan pada kelompok perlakuan yang lain.

Kata kunci: Massa kompos, cairan rumen sapi, limbah organik rumah tangga, kertas bekas.

I. PENDAHULUAN

Limbah adalah sisa dari kegiatan manusia yang sudah tidak dimanfaatkan lagi. Pada masyarakat modern yang kompleks tingkat ekonomi, pendidikan, gaya hidup dan kebutuhan menyebabkan meningkatnya jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan. Berdasarkan sumbernya limbah dibedakan menjadi limbah rumah tangga, limbah industri, limbah dari kegiatan tertentu dan lain-lain. Sementara menurut karakteristiknya dibedakan menjadi limbah organik, anorganik, dan limbah B3. Limbah organik adalah limbah dari sisa makhluk hidup yang mudah membusuk, limbah anorganik merupakan limbah yang memerlukan waktu yang lebih lama untuk membusuk sementara limbah B3 (bahan beracun dan berbahaya) adalah limbah yang dalam konsentrasi tertentu dapat membahayakan kesehatan manusia maupun lingkungan (Narayana, 2009; Latifah, 2012).

Meningkatnya jumlah dan jenis limbah di Indonesia tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan yang cukup memadai untuk pembuangan akhir sampah. Penumpukan jumlah limbah, pencemaran

tanah dan air, bau yang menyengat, serta pemandangan yang mengganggu di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan beberapa masalah serius yang harus ditangani. Hal ini terjadi karena di Indonesia pengelolaan sampah umumnya masih mengandalkan pola kumpul-angkut-buang (Damanhuri dan Padmi, 2008).

Limbah organik rumah tangga dan kertas bekas memiliki kontribusi yang besar terhadap menumpuknya limbah di TPA. Limbah organik rumah tangga merupakan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga, limbah ini bisa berupa sisa-sisa sayuran, wortel, kol, bayam, selada, nasi dan lain-lain. Limbah organik rumah tangga ini masih mengandung kadar air yang tinggi serta mengandung bahan-bahan organik berupa karbohidrat, protein, dan lemak sehingga mudah mengalami pembusukan atau proses degradasi (Latifah, 2012). Sementara kertas bekas dihasilkan dari kegiatan perkantoran, sekolah dan rumah tangga. Kertas bekas mengandung sekitar 85% selulosa, 8% hemiselulosa, 5% lignin dan sisanya berupa senyawa abu (Hermawan dan Yulis, 2014).

Pemakaian kertas di Indonesia sekitar 4.000.000 ton per tahun dan menghasilkan jumlah limbah hampir setara dengan jumlah pemakaiannya. Pemanfaatan kertas biasanya digunakan sebagai pencetak data (*hard copy*) hanya digunakan sekali pakai. Pemanfaatan kertas bekas selanjutnya terkesan menyalahi aturan, misalnya untuk bungkus makanan (Ahmad dan Saftyaningsih, 2014).

Cairan rumen sapi merupakan salah satu limbah peternakan yang di dalamnya mengandung bakteri, protozoa dan fungi. Limbah peternakan berupa cairan rumen sapi ini biasanya dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu sehingga dapat mencemari lingkungan dan menyebarkan penyakit. Di sisi lain cairan rumen sapi mengandung enzim selulase yang berasal dari kelompok bakteri selulolitik yang terkandung di dalamnya. Kelompok bakteri ini secara alami bersimbiosis dengan sistem pencernaan ruminansia karena membantu mencerna selulosa yang terkandung dalam pakan hijauan dengan menggunakan enzim yang dihasilkannya. Konsentrasi bakteri pada setiap cc cairan rumen sapi sekitar 10^9 , sedangkan protozoa bervariasi antara 10^5 sampai 10^6 pada setiap cc cairan rumen sapi (Kunty, dkk., 2012; Oktawan, dkk., 2015).

Pengomposan adalah proses penguraian materi organik yang kompleks (selulosa, hemiselulosa, karbohidrat, lemak dan lilin) secara biologis menjadi komponen yang lebih sederhana dan relatif stabil (CO_2 , air dan unsur hara yang berguna bagi tumbuhan) menyerupai humus melalui reaksi biologis mikroorganisme. Pengomposan anaerob tidak membutuhkan oksigen. Biasanya dilakukan dalam wadah tertutup sehingga meminimalkan keberadaan oksigen di dalamnya. Proses ini dibantu oleh organisme anaerob yang mendegradasi bahan yang dikomposkan. Bahan baku kompos anaerob biasanya merupakan materi organik yang berkadar air tinggi (Yuwono, 2006).

Berdasarkan pernyataan di atas maka penggunaan cairan rumen sapi untuk menurunkan jumlah limbah organik (sampah) yang mengandung selulosa dan lignin dapat dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan cairan rumen sapi yang mengandung enzim selulase dari bakteri selulolitik untuk menurunkan massa limbah organik rumah tangga dan limbah kertas dengan kandungan selulosa dan lignin yang tinggi sehingga sulit untuk didegradasi melalui proses pengomposan.

II. METODE PENELITIAN

Tahap Persiapan

Cairan rumen sapi diinkubasi dalam suhu ruang ($36\text{ }^\circ\text{C}$ - $37\text{ }^\circ\text{C}$) dalam keadaan gelap dan tertutup selama satu minggu. Cairan rumen sapi ini diambil dari Rumah Potong Hewan di daerah Jenu Tuban dengan cara mengambil rumen sapi yang telah dipotong lalu mengambil isinya untuk selanjutnya diperas dan disaring kemudian dimasukkan ke dalam

jirigen. Sebelum diinkubasi terlebih dahulu ditambahkan buffer fosfat pH 7.0 dengan perbandingan 1:1 sebanyak 3,6 liter. Kertas bekas dipotong kecil-kecil dan direndam dengan aquades selama 3 hari. Sementara itu limbah organik rumah tangga berupa sisa sayuran dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 2 cm.

Tahap Pelaksanaan

Bahan kompos berupa rendaman kertas yang telah dipotong kecil-kecil dan limbah organik rumah tangga berupa potongan sisa sayuran dimasukkan ke dalam toples dengan perbandingan 1:1 sebanyak 833 gram. Pada kontrol (0%) tidak ditambahkan cairan rumen sapi tetapi ditambahkan aquades sebanyak 600 ml, sementara untuk perlakuan dengan cairan rumen sapi masing-masing sebanyak 20%, 30% dan 50% cairan rumen sapi dalam buffer ditambahkan aquades sesuai konsentrasi sebanyak 600 ml. Kemudian toples ditutup rapat dan menyimpannya dalam suhu ruang ($36\text{ }^\circ\text{C}$ - $37\text{ }^\circ\text{C}$) selama ± 2 bulan. Membolak-balik kompos setiap 1 minggu menggunakan cetok.

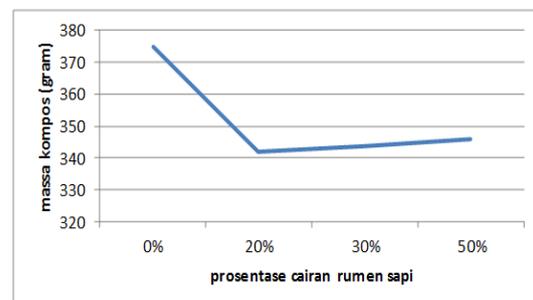
III. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap massa kompos limbah organik rumah tangga dan kertas bekas yang ditambahkan cairan rumen sapi selama ± 2 bulan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata Massa Kompos setelah 2 Bulan Pengomposan

No.	Kertas bekas + limbah sayuran (gram)	Cairan rumen sapi	Massa kompos (gram)
1.	833,3	0%	375,0
2.	833,3	20%	341,7
3.	833,3	30%	343,7
4.	833,3	50%	345,8

Di bawah ini merupakan kurva massa kompos limbah organik rumah tangga berupa sisa sayuran dan kertas bekas setelah dikomposkan selama 2 bulan dengan penambahan cairan rumen sapi dalam buffer fosfat pH 7.0



Gambar 1. Kurva massa kompos setelah 2 bulan pengomposan

Berikut adalah hasil uji anova tentang efek pemberian berbagai konsentrasi cairan rumen sapi terhadap massa limbah organik rumah tangga dan kertas bekas setelah mengalami proses pengomposan selama ± 2 bulan

Tabel 2. Ringkasan Anova efek pemberian cairan rumen sapi terhadap massa limbah organik rumah tangga dan kertas bekas setelah pengomposan selama ± 2 bulan.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4454.458	3	1484.819	.490	.693
Within Groups	60607.500	20	3030.375		
Total	65061.958	23			

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 pada perlakuan pemberian cairan rumen sapi menyebabkan terjadinya penurunan rerata massa kompos lebih besar dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberikan cairan rumen sapi. Namun setelah dilakukan uji statistik *one way anova* nilai sig $0,693 > 0,05$ (Tabel 2) sehingga H_0 diterima yang artinya perbedaan konsentrasi pemberian cairan rumen sapi tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap massa kompos.

Berdasarkan uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi cairan rumen sapi terhadap penurunan massa kompos menggunakan *one way anova* menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Hal ini dikarenakan kurangnya waktu pengomposan untuk mendegradasi komponen penyusun kertas bekas, sehingga proses penguraian materi organik berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin yang terkandung di dalam kertas bekas belum maksimal. Untuk itu dibutuhkan waktu yang lebih lama dalam mendegradasi limbah kertas tersebut. Menurut Sari dkk. (2012) proses degradasi kertas bekas secara alami di lingkungan memerlukan waktu sekitar 5 bulan.

Dalam penelitian ini terjadi penurunan massa limbah organik rumah tangga dan kertas bekas pada seluruh proses pengomposan baik yang di berikan cairan rumen sapi maupun yang tidak. Hal ini terjadi disebabkan limbah organik rumah tangga memiliki kandungan air yang sangat tinggi sehingga menambah massa limbah sebelum proses pengomposan terjadi (Latifah, 2012). Selain itu kertas yang direndam dengan aquades juga mengandung air yang tinggi. Setelah terjadi proses pengomposan terjadi pemisahan antara padatan dan lindi sehingga menyebabkan penyusutan massa pada kompos. Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 penurunan massa kompos pada kontrol lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan. Penurunan massa kompos paling tinggi terjadi pada perlakuan cairan rumen sapi 20%. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian cairan rumen sapi 20% pada limbah organik rumah tangga dan kertas bekas terjadi perombakan materi organik

paling optimal akibat aktivitas mikroba yang tinggi. Menurut Choiriah (2016), dalam perombakan bahan organik, mikroba membutuhkan air dan oksigen dari udara dan makanan dari bahan organik sebagai sumber energi selanjutnya akan melepaskan CO_2 , air, dan energi panas. Hal ini menyebabkan bobot bahan semakin berkurang.

Materi organik yang dirombak berupa selulosa dan lignin yang merupakan kandungan tertinggi pada kertas bekas. Selain itu juga terdapat karbohidrat, lemak dan protein yang terdapat dalam limbah sayuran. Mikroba yang merombak materi organik tersebut merupakan bakteri yang secara alami ada pada sayuran sisa dan bakteri selulolitik yang terdapat dalam cairan rumen sapi. Bakteri selulolitik menghasilkan enzim selulase, amilase, protease, xilanase dan lain-lain. Enzim-enzim tersebut membantu memecah materi organik yang terdapat dalam bahan kompos menjadi materi yang lebih sederhana diantaranya C dan N (Ayuningtyas, 2008; Latifah, 2012 Hermawan dan Yulis, 2014; Sundayanti, dkk., 2016).

Dalam penelitian ini proses pengomposan dilakukan secara anaerob dengan pertimbangan aktivitas mikroba pada cairan rumen sapi akan optimal pada kondisi ini. Menurut Sundari, dkk. (2012), proses pengomposan anaerobik berjalan tanpa adanya oksigen. Biasanya, prosesnya dilakukan dalam wadah tertutup sehingga tidak ada udara yang masuk. Proses pengomposan ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisi bahan yang dikomposkan. Bahan baku yang dikomposkan secara anaerob biasanya berupa bahan organik yang berkadar air tinggi. Pengomposan anaerobik akan menghasilkan gas metan (CH_4), karbondioksida (CO_2), dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat.

IV. KESIMPULAN

Pemberian berbagai konsentrasi cairan rumen sapi sebagai bioaktivator pengomposan anaerob limbah organik rumah tangga dan kertas bekas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan massa kompos. Hal ini dikarenakan waktu pengomposan yang hanya dilakukan sekitar 2 bulan padahal proses degradasi kertas membutuhkan waktu yang lebih lama karena kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin yang lebih tinggi pada limbah ini.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.R. dan Saftyaningsih, K.A. 2014. *Pemanfaatan Hasil Pengolahan Limbah Kertas Pada Produk Tas dengan Teknik Paper Folding*. Bandung: ITB.
- Ayuningtyas, A. 2008. Eksplorasi Enzim Selulase dari Isolat Bakteri Asal Rumen Sapi. *Skripsi* pada Departemen Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Annisa Rahmawati, Hesti Kurniahu, dan Sriwulan

- Choiriah, Suci. 2006. Inokulasi Mikroba Selulolitik untuk Mempercepat Proses Pengomposan Sampah Pasar dan pengaruh Kompos terhadap Produksi dan Usahatani Sayuran. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2008. *Pengelolaan Sampah*. Bandung: Teknik Lingkungan, ITB.
- Hermawan, dan Yulis Aswar. 2014. *Konversi Limbah Kertas Menjadi Etanol Menggunakan Kombinasi Enzim Selulose dan Selulobiose melalui Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak*. (Online), <http://www.lontar.ui.ac.id>. Diakses tanggal 20 April 2015.
- Kunty, Novi Gamayanti, Ambar Pertiwiningrum., Lies Mira Yusiati. 2012. Pengaruh Penggunaan Limbah Cairan Rumen dan Lumpur Gambut sebagai Starter dalam Proses Fermentasi Metanogenik. *Buletin Peternakan*. Vol 36 (1): 32-39.
- Latifah. 2012. Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera ficoidea*). *Lenra Bio* Vol. 1 No.3: 139-144.
- Narayana, T. 2009. Municipal Solid Waste Management in India: From Waste Disposal to Recovery of Resources. *Journal of Waste Management*. Vol 29: 1163-1166.
- Oktiawan, Wiharyanto, Anik Sarminingsih., Purwono, dan Mahfud Afandi. 2015. Strategi Produksi Pupuk Organik Cair Komersial dari Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Semarang. *Jurnal Presipitasi* Vol. 12 No. 2: 89-94.
- Sari, Tuti Indah, Maryadi, Muhammad Haviz. 2012. *Pembuatan Bioetanol dari Koran Bekas dengan Hidrolisis Asam Encer (Studi Pengaruh Konsentrasi, Waktu dan Temperatur Hidrolisis)*. Prosiding SNTK TOPI. 98-104.
- Sundari, E., Sari, E. dan Rinaldo, R.N. 2012. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Palembang.
- Sundayanti, Rahayu, Rr Eko Susetyarini., dan Lud Waluyo. 2016. *Studi pemanfaatan Cairan Rumen Sapi Potong sebagai Bioaktivator terhadap Kualitas Kompos Enceng Gondok (Eichornia Crasipes L.)*. Prosiding Seminar Nasional II: 927 – 936.