

Analisa Kualitas Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Sayuran Pasar Baru Kabupaten Tuban

Quality Analysis Of Liquid Organic Fertilizer Using Raw Vegetable Waste From Pasar Baru Kabupaten Tuban

Nia Nurfitri^{1*}, Kuntum Febriyantiningrum², Annisa Rahmawati³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban 62381, Indonesia

^{2,3}Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban 62381, Indonesia *Email: nia.nurfitria@unirow.ac.id

Diterima : 28 Juni 2020 Disetujui : 22 Juli 2020

ABSTRACT

This study aims to determine the manufacturing process and the quality of liquid organic fertilizer made from vegetable waste from Pasar Baru, Tuban Regency. Liquid organic fertilizer is done as a solution to the amount of vegetable waste which is the most waste produced by Pasar Baru in Tuban Regency with the amount reaching 2 tons / day. This large amount of vegetable waste will cause environmental problems if not handled and treated properly. The method used in making liquid organic fertilizer is semi anaerobic fermentation using drum composter with the addition of EM-4 bioactivator. The quality of liquid organic fertilizer will be seen based on the physical properties and the results of the analysis of macro nutrient content and adjusted to SNI determined by Permentan No. 70 Th. 2011. The results of the analysis showed that physical properties pH and temperature are fullfill the standard of SNI Permentan No.70 Th. 2011. But for the content of macro elements of C-organic, N, P, and K total are not fullfill the standard.

Keywords: Vegetable waste, liquid organic fertilizer, fermentation

PENDAHULUAN

Limbah pasar adalah hasil samping kegiatan perdagangan di pasar yang berupa campuran dari limbah organik dan anorganik. Limbah organik biasanya terdiri dari sayuran dan buah yang sudah busuk dan tidak laku dijual atau yang bentuknya hancur saat proses distribusi. Sedangkan limbah anorganik dapat berupa plastik, tas kresek, wadah pembungkus barang yang diperjual belikan di pasar (Siboro dkk., 2013). Sebagai salah satu pasar besar di Kabupaten Tuban Jawa Timur, pasar baru Kabupaten Tuban setiap harinya menghasilkan limbah pasar sejumlah 2 ton/ hari dengan komposisi terbesar yaitu limbah sayuran. Jumlah limbah yang besar ini akan menjadi masalah jika tidak diolah lebih lanjut. Sedangkan limbah sayuran sendiri memiliki potensi yang cukup baik untuk diolah menjadi bahan lainnya yang lebih bermanfaat (Febriyantiningrum dkk., 2018).

Selama ini, sebagian kecil limbah sayuran telah diolah menjadi pupuk organik padat oleh petugas pengelola sampah pasar. Namun upaya ini belum memberikan hasil yang maksimal karena limbah sayuran hanya dimasukkan ke dalam sebuah drum dan reaksi fermentasi dibiarkan terjadi secara alami tanpa bantuan mikroorganisme lainnya. Akibatnya, proses pembuatan pupuk organik padat limbah sayuran ini memerlukan waktu yang cukup lama yaitu kurang lebih 2 bulan. Disisi lain, sisa limbah pasar yang belum diolah hanya dibiarkan menumpuk di bak sampah pasar hingga akhirnya dipindahkan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah kabupaten Tuban yaitu TPA

Gunung Panggung setiap sore hari. Limbah sayuran yang sering menumpuk ini jika tidak diolah dapat berpotensi untuk menimbulkan pencemaran lingkungan dengan adanya bau busuk, pencemaran air dan tanah, serta dapat mengurangi nilai estetika di lingkungan sekitar (Fitriyatno dkk., 2012).

Pengelolaan limbah sayuran yang masih menumpuk di bak sampah pasar dapat dimaksimalkan dengan mengevaluasi ketidak efektifan pembuatan pupuk organik padat dari limbah sayuran oleh pengelola sampah pasar baru Kabupaten Tuban. Selain karena belum ditambah kanya mikroorganisme pengurai, kadar air limbah sayuran yang cukup tinggi yaitu 91,56% (Muktiani dkk., 2013) menjadikannya kurang sesuai jika diolah menjadi pupuk organik padat. Oleh karena itu, diperlukan pupuk jenis lain yang sesuai dengan kadar air yang tinggi dari limbah sayuran dengan proses pembuatan yang baik dan benar agar dapat memaksimalkan pengelolaan limbah sayuran di pasar baru Kabupaten Tuban

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. (Hadisuwito, 2012). Pupuk organik cair dapat dibuat dengan proses fermentasi alami dalam waktu 3 bulan dan lebih cepat jika dengan bantuan mikroorganisme pengurai yaitu *Effective Microorganism* (EM) yaitu sekitar 14 hari. Beberapa penelitian terkait keberhasilan pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik cair dilakukan menggunakan jenis bahan organik sisa pertanian atau peternakan (Gunawan dkk., 2015; Irvan dkk., 2014;

Niam dkk., 2015; Sundari dkk., 2014). Namun, untuk pembuatan pupuk organik cair berbahan baku limbah sayuran terutama dari pasar masih sedikit sehingga perlu dilakukan pengembangan untuk dihasilkannya pupuk organik cair yang sesuai dengan standar. Adanya kesesuaian penyusun utama limbah sayuran dengan pupuk organik cair, keterbaruan jenis bahan baku pupuk organik cair, serta waktu pembuatan yang relatif cepat menjadikan pupuk ini suatu alternatif yang berpotensi tinggi dalam upaya pengelolaan limbah sayuran.

Dengan pembuatan pupuk organik berbahan dasar limbah sayuran ini diharapkan bisa mengurangi jumlah tumpukan sampah yang menumpuk di Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang terdapat di UPT Pasar Baru Kabupaten Tuban. Selanjutnya, pupuk akan diuji kualitasnya dengan parameter uji yaitu N Total, C/N Rasio, P dan K agar dapat memenuhi standar pupuk organik cair yaitu sesuai dengan Permentan No.70 Th. 2011 (Dewi dkk., 2012).

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah sayuran yang berasal dari Pasar Baru Kabupaten Tuban dan beberapa bahan tambahan yaitu air, bioaktivator *Effective Microorganism-4* (EM-4) dan molase. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah komposter semi anaerob, pisau, pengaduk, neraca, gelas ukur, termometer, dan pH meter.

Cara Kerja

Tahap Persiapan

Tahap ini dilakukan pada bulan Juni 2018. Langkah pertama yaitu pencacahan limbah sayuran yang sudah diambil dari Pasar Baru Kabupaten Tuban pada menggunakan pisau sehingga didapatkan ukuran yang lebih kecil. Pada tahap ini juga dipersiapkan komposter semi-anaerob yang dibuat dari botol air mineral bekas berukuran 5 L. Botol ini dimodifikasi dengan penambahan selang di tutupnya untuk sirkulasi udara selama proses fermentasi.

Tahap Pembuatan Pupuk dan Karakterisasi

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan selama bulan Juni 2018. Metode Pembuatan pupuk organik cair mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Siboro dkk. (2013). Bahan yang sudah disiapkan pada tahap persiapan ditambahkan bioaktivator EM-4, molase, dan air. Penelitian dilakukan dengan tiga kali pengulangan dengan masing-masing komposisi yang digunakan adalah 500 gram bahan dicampur dengan 12,5 liter air yang kemudian ditambahkan 250 ml EM-4 dan 250 ml molase. Proses fermentasi dilakukan dalam komposter semi anaerob yang telah disiapkan selama 14 hari. Selama proses fermentasi, dilakukan pengadukan, pengecekan suhu dan pH secara berkala setiap 2 hari sekali. Setelah reaksi fermentasi selama 14 hari, hasil air lindi yang didapatkan dalam proses ini yang merupakan

pupuk organik cair kemudian dianalisa kualitasnya di Laboratorium Tanah Universitas Brawijaya yang berlangsung pada bulan Juli-September 2018. Parameter ukur kualitas yang digunakan disesuaikan dengan Permentan No. 70 Tahun 2011 untuk unsur hara makro pada pupuk organik cair yaitu Carbon (C) Organik, Nitrogen (N) Total, C/N Rasio, Phospor (P) dan Kalium (K).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi

Proses pengolahan fermentasi limbah sayuran Pasar Baru Kabupaten Tuban menjadi pupuk organik cair dilakukan menggunakan komposter semi-anaerob karena bioaktivator yang digunakan adalah EM-4 untuk pertanian yang dijual bebas di pasaran. Penambahan bioaktivator EM-4 jenis ini dipilih karena dapat didapatkan dengan mudah dan harga murah serta dapat mempercepat proses fermentasi. Hal ini sejalan dengan tujuan akhir penelitian ini yaitu untuk mengurangi jumlah limbah sayuran yang menumpuk di Pasar Baru Kabupaten Tuban dengan menggunakannya sebagai bahan baku pupuk organik cair oleh masyarakat luas khususnya petani.



Gambar 1. Pupuk Organik Cair (Air Lindi) Hasil Fermentasi selama 14 hari

Mikroorganisme di dalam EM-4 dapat mempercepat proses pembusukan materi organik dan mendekomposisi nutrisi yang terkandung di dalam limbah sayuran. Aktivitas mikroorganisme ini dipengaruhi oleh jumlah pertumbuhan dan suplai makanan yang bisa didapatkan dari sukrosa (Jalaluddin dkk., 2016). Sumber makanan mikroorganisme dalam penelitian ini yaitu salah satu bahan yang mengandung sukrosa namun dengan harga yang terjangkau yaitu molase.

Pada tahap pengontrolan proses fermentasi dilakukan pengadukan, pengukuran pH dan suhu. Analisa hasil pengukuran pH dan suhu akan dibahas pada subbab selanjutnya. Pada tahap ini, ditemukan lapisan putih di 3 hari pertama proses. Selain itu,

teramati pula bau yang khas yang menandakan proses fermentasi mulai berlangsung. Parameter keberhasilan pada tahap selanjutnya akan ditandai dengan perubahan warna air lindi yang berubah dari warna hijau menjadi warna coklat kehitaman dan kemudian akan menjadi warna kuning kecoklatan pada akhir proses (Handayani dkk., 2015; Meriatna dkk., 2018). Proses fermentasi dilakukan 14 hari sebagai waktu yang paling optimal sesuai dengan studi literatur yang dilakukan oleh peneliti. Hal ini sesuai dengan karakteristik fisik yang dimiliki oleh pupuk organik cair limbah sayuran yang dihasilkan dari proses fermentasi pada penelitian ini pada Gambar 1, yaitu berwarna kecoklatan, berbau agak menyengat seperti limbah karena memang terbuat dari sisa-sisa (sampah) sayuran yang ada di Pasar Baru Kabupaten Tuban.

Analisa Kualitas Pupuk Organik Cair

Suhu

Salah satu parameter fisika yang dapat digunakan untuk mengetahui keberhasilan proses fermentasi dalam penelitian ini adalah suhu. Hal ini dikarenakan suhu mempunyai hubungan langsung dengan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dalam limbah sayuran. Pada penelitian ini, suhu yang diukur selama proses fermentasi setiap 2 hari sekali berkisar antara 27-30 °C. Kisaran suhu ini dimulai dari rendah pada awal proses kemudian naik hingga 30 °C sebagai puncak tertinggi dan turun kembali pada suhu ruang yaitu 27°C. Suhu yang di dapatkan ini sudah mendekati suhu optimum aktivitas pembusukan materi organik oleh mikroorganisme dalam proses pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator EM-4 yaitu 30-50 °C (Natsi dkk., 2016).

pH

Pada penelitian ini, nilai pH berdasarkan pengukuran selama masa fermentasi berkisar antara 1,5 pada awal proses fermentasi dan menjadi 4,5 pada akhir proses. Meskipun tergolong rendah, nilai akhir pH pupuk organik cair hasil penelitian ini sudah sesuai dengan kisaran ketentuan Permentan No. 70 Tahun 2011.

Nilai pH air lindi hasil proses fermentasi dalam penelitian ini cenderung turun pada awal proses karena aktivitas mikroorganisme yang tinggi dan kemudian naik pada akhir proses ketika aktivitas mikroorganisme menurun. Nilai pH selama proses dan akhir fermentasi dalam kisaran nilai 1-4 sudah sesuai dengan jenis mikroorganisme yang digunakan (Nur dkk., 2016). Proses dekomposisi bahan organik dalam limbah sayuran oleh Mikroorganisme dalam bioaktivator EM-4 akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) dan membentuk asam karbonat (H₂CO₃). Asam ini akan mudah terurai dalam air lindi dan menghasilkan ion H⁺ yang menyebabkan pH pupuk organik cair hasil fermentasi menjadi rendah. pH pupuk organik cair yang

rendah ini sesuai dengan fungsinya untuk tanaman yaitu dalam proses produksi fitohormon. Hormon ini akan berpengaruh pada fase vegetatif, generatif, dan juga pematangan buah pada suatu tanaman (Salma dan Purnomo, 2015).

Tingkat keasaman pada pupuk organik cair limbah sayuran yang dihasilkan dalam penelitian ini cukup tinggi. Tahapan selanjutnya sebelum pengaplikasian pada tanaman yaitu dapat dilakukan penambahan kapur seperti kalsium karbonat atau kalsium hidroksida dapat dilakukan untuk menetralkan pH pupuk organik cair. Penambahan ini dilakukan karena pada dasarnya kisaran pH pupuk organik cair yang dapat langsung diaplikasikan pada tanaman yaitu antara pH 6,5- pH 7,5 (netral).

Kandungan Unsur Makro

Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar sehingga dalam penelitian ini unsur hara makro yang dianalisis setelah proses fermentasi selesai sebagai parameter ukur kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan (Kurniati dkk., 2017). Unsur hara makro yang diukur disesuaikan dengan parameter kualitas pupuk organik cair sesuai Permentan No. 70 Tahun 2011 yaitu Carbon (C) Organik, Nitrogen (N) Total, C/N Rasio, Phospor (P) dan Kalium (K).

Berdasarkan hasil analisis, kandungan unsur hara makro yang dimiliki oleh pupuk organik cair limbah sayuran pada Tabel 1 menunjukkan nilai yang masih jauh dibawah ketentuan Permentan No. 70 Tahun 2011. Hal ini mengindikasikan bahwa pupuk organik cair limbah sayuran belum layak digunakan.

Tabel 1. Kandungan unsur hara makro pupuk organik cair limbah sayuran

Unsur	Nilai yang diperoleh (%)	
	Hasil Analisis	Standar
pH	4,5	4-9
C-organik (%)	0,4286	Min 6
N-total (%)	0,1078	3-6
C/N rasio	4	Min 6
Bahan Organik	0,7414	-
Phospor (P)	0,0696	3-6
Kalium (K)	0,1382	3-6

Kadar Nitrogen (N) total, Phospor (P) dan Kalium (K) nitrogen hasil analisis dari pupuk organik cair limbah sayuran dalam penelitian ini masih tergolong rendah dan belum memenuhi Permentan No. 70 Tahun 2011. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah sayuran pasar baru Kabupaten Tuban belum dapat diaplikasikan pada tanaman karena kandungan N, P dan K masih rendah. Penelitian lanjutan untuk peningkatan kandungan N ini

diperlukan lebih lanjut agar pupuk organik cair dapat digunakan.

Selain itu, hasil analisa menunjukkan bahwa nilai C-organik pupuk organik cair limbah sayuran menunjukkan angka 0,456%, yang artinya masih dibawah standar SNI Permentan No. 70 Tahun 2011 yaitu > 6%. Reaksi asimilasi unsur karbon (C) pada penyusun sel mikro organisme adalah salah satu penyebab rendahnya kandungan C-organik pupuk organik cair. Proses ini akan menyebabkan menurunnya transformasi hasil degradasi bahan organik yang terkandung dalam limbah sayuran. Penyebab lainnya yang dapat mempengaruhi nilai C-organik dalam penelitian ini yaitu tingginya pelepasan gas CO₂ selama reaksi fermentasi oleh mikroorganisme berlangsung (Palupi, 2015). Hal ini sejalan dengan rendahnya nilai pH seperti yang sudah dibahas pada subbab sebelumnya.

Rasio C/N pupuk organik cair dapat diperoleh dari perbandingan nilai C-organik dengan Nitrogen-Total hasil analisa. Nilai C-organik yang rendah dalam hasil penelitian ini juga akan menghasilkan nilai C/N yang rendah pula karena berbanding lurus. Pada penelitian ini, nilai C/N rasio sebesar 4, dan belum memenuhi nilai minimal yang disarankan didalam Permentan No. 70 Tahun 2011 adalah 6. Peningkatan C/N rasio ini akan didapatkan dengan meningkatkan nilai C-Organik.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan baku limbah sayuran pasar baru Kabupaten Tuban menggunakan metode fermentasi semi-anaerob dengan bantuan bioaktivator EM-4. Secara fisik, pupuk organik cair berhasil dibuat dengan didapatkannya cairan berwarna coklat dan berbau sedikit menyengat. Secara kimia, untuk parameter pH dan suhu sudah memenuhi standar SNI Permentan No. 70 Tahun 2011. Namun untuk kandungan unsur makro C-organik, N total, P, dan K belum memenuhi standar. Peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan uji coba mikroorganisme yang lainnya yang lebih sesuai dengan limbah sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, T., Anas, I., Suwarno, dan Nursyamsi, D. 2012. Evaluasi Kualitas Pupuk Organik Yang Beredar Di Pulau Jawa Berdasarkan Permentan No. 70/SR.140/10 Tahun 2011. *Jurnal Tanah Lingkungan*. 14 (2). 79-83.
- Febriyantiningrum, K., Nurfitriya, N., dan Rahmawati, A. 2018. Studi Potensi Limbah Sayuran Pasar Baru Kabupaten Tuban Sebagai Pupuk Organik Cair. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas PGRI Ronggolawe: Tuban.
- Fitriyatno, Suparti, dan Anif, S. 2012. *Uji Pupuk Organik Cair dari Limbah Pasar terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (Lactuca sativa L) dengan Media Hidroponik*. Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS: Solo.
- Gunawan, R., Kusmiadi, R., dan Prasetyono, E. 2015. *Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (Brassica Juncea L.) dan Limbah Rajungan (Portunus Pelagicus) untuk pembuatan kompos organik cair*. *Elviagro*. 8 (1): 37-47.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. AgroMedia.
- Handayani, S. H., Yunus, A. dan Susilowati, A. 2015. *Uji kualitas pupuk organik cair dari berbagai macam mikroorganisme lokal (MOL)*. *El-Vivo* 3 (1): 54-60.
- Irvan, Lubis, P.S., Anwar, D., Harahap, B.A., dan Trisakti, B. 2014. *Kajian Awal Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Effluent Pengolahan Lanjut Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) Skala Pilot*. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3 (1): 32-37.
- Jalaluddin, Nasrul, Z.A., dan Syafrina R. 2016. *Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan menjadi Pupuk dengan menggunakan Effektive Mikroorganisme*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 5 (1): 17-29.
- Kurniati, E., Aji, A.D. S., dan Imami E.S. 2017. *Pengaruh Penambahan Bioenzim dan Daun Lamtoro (L. Leucocephala) terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (C,N,P Dan K) pada Pupuk Organik Cair (POC) Lindi (Leachate)*. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 4 (1): 20-27.
- Natsi, N.A., Kilwouw, C., dan Salim. 2016. *Penerapan Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Dalam Pengolahan Limbah Pasar Mardika Ambon*. *Jurnal Biology Science Education*. 5 (1): 11-20.
- Niam, A.C., Caroline, J., dan Ibrahim Y.P. 2015. *Pemanfaatan Limbah Cair Singkong dengan Urine Sapi dan Air Cucian Kikil Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair*. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Terapan. Institut Teknologi Adhi Tama: Surabaya.
- Nur, T., Noor A.R., dan Elma M. 2016. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganism)*. *Konversi*. 5 (2): 44 -51

Palupi, N. P. 2015. *Karakter Kimia Kompos dengan Dekomposer Mikroorganisme Asal Limbah Sayuran*. *Ziraa'ah*. 40 (1): 54-60.

Salma, S. dan Purnomo, J. 2015. Pembuatan MOL dari bahan baku lokal. *Agro Inovasi*, 12-14.

Siboro, E.S, Surya, E., dan Herlina, N. 2013. Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2 (3): 40-43.