

Pengaruh EM4 Terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair

The Effect of EM4 on The Processing of Liquid Industry Waste into Liquid Organic Fertilizer

Nabilah Rizqi Qurrotu'aini¹, Mintan Mawarni², Yoshua Beay³, Nurrochman⁴

^{1,2,3,4} Program Studi D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap

Email: ¹nabilahrizqi17062001@gmail.com, ²mintanmawarni901@gmail.com, ³beayyoshua@gmail.com,

⁴nurrochman660@gmail.com

*Penulis korespondensi : nabilahrizqi17062001@gmail.com

Direview: Februari 2022

Diterima: Maret 2022

ABSTRAK

Limbah rumah tangga mengandung polutan organik yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Penambahan EM4 (*Effective Microorganisme*) pada pembuatan pupuk bertujuan untuk mempercepat proses pembuatan pupuk organik secara efektif dan EM4 juga dapat meningkatkan kualitas dari pupuk tersebut. Metode yang digunakan dalam pembuatan pupuk ini berupa metode anaerob. Limbah cair industri tahu ditampung pada bak yang sudah diberi label A dan B. Selanjutnya diberikan perlakuan yang sama yaitu penambahan air kelapa sebanyak 750 mL untuk setiap 3 liter limbah cair industri tahu dan gula pasir sebanyak 90 gram pada masing-masing bak. Pada bak berlabel B ditambahkan EM4 sebanyak 90 mL. Bak yang sudah ditambahkan bahan-bahan tersebut kemudian ditutup rapat dan dilakukan fermentasi selama 14 hari. Parameter yang diujikan antara lain yaitu pH, suhu dan juga kadar C-Organik. Setelah fermentasi selama 14 hari, pH yang diperoleh yaitu sebesar 4. pH dari pupuk organik cair turun karena C-Organik yang terurai didalam fermentasi pupuk organik cair ini menjadi asam-asam organik. Kadar C-Organik setelah fermentasi untuk sampel A sebesar 0,57% dan kadar C-Organik untuk sampel B sebesar 0,42%. Rendahnya kadar C-Organik ini disebabkan karena pada saat proses fermentasi penambahan EM4 yang dapat memecah senyawa seperti karbohidrat dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Standar pupuk organik cair ini disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Pupuk organik cair dengan penambahan bahan EM4 akan mempengaruhi hasil dari kadar C-Organik.

Kata Kunci : C-Organik, POC, Limbah Cair Tahu

ABSTRACT

Household waste contains high enough organic pollutants which can be used as raw material for liquid organic fertilizer. The addition of EM4 (*Effective Microorganisms*) in the manufacture of fertilizers aims to accelerate the process of making organic fertilizers effectively and EM4 can also improve the quality of the fertilizer. The method used in the manufacture of this fertilizer is an anaerobic method. The tofu industry liquid waste is accommodated in tubs that have been labeled A and B. Then the same treatment is given, namely the addition of 750 mL of coconut water for every 3 liters of tofu industrial liquid waste and 90 grams of granulated sugar in each tub. In the tub labeled B, 90 mL of EM4 was added. The tub to which these

ingredients have been added is then closed tightly and fermented for 14 days. Parameters tested include pH, temperature and also levels of C-Organic. After 14 days of fermentation, the pH obtained was 4. The pH of the liquid organic fertilizer decreased because the C-Organic decomposed in the fermentation of this liquid organic fertilizer into organic acids. C-Organic content after fermentation for sample A was 0.57% and C-Organic content for sample B was 0.42%. The low levels of C-Organic are due to the addition of EM4 during the fermentation process which can break down compounds such as carbohydrates and proteins into simpler compounds that can later be utilized by plants. This standard of liquid organic fertilizer is adjusted to the Regulation of the Minister of Agriculture no. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Liquid organic fertilizer with the addition of EM4 will affect the yield of C-Organic content.

Keywords : C-Organic, POC, Tofu Liquid Waste

1. PENDAHULUAN

Rawa Bendungan merupakan salah satu daerah penghasil tahu di kawasan Cilacap, Jawa Tengah. Banyaknya industri rumahan yang membuat tahu tidak menutup kemungkinan bahwa limbah yang dihasilkan juga banyak. Limbah cair tahu ini akan menyebabkan pencemaran di lingkungan sekitar ketika dibuang langsung tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan limbah yang dihasilkan mengandung polutan organik yang cukup tinggi.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Haerun, 2017) di industri tahu yang berada di kelurahan Bara-Barayya kota Makassar. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai kandungan BOD sebesar 4.856mg/L dan COD sebesar 9.729 mg/L. Selain berdampak pada manusia, limbah buangan juga berdampak pada lingkungan, diantaranya yaitu rusaknya ekosistem perairan dan beberapa jenis organisme akan mengalami keracunan. Polutan organik akan menghasilkan bau busuk. Bau busuk tersebut dihasilkan dari hidrogen sulfide dan ammonia yang berasal dari proses pembusukan protein dan juga bahan organik lain, (Samsudin et al., 2018).

Ekosistem selalu mampu beradaptasi dengan tempatnya, meskipun begitu tingkat adaptasinya terbatas. Apabila ekosistem sudah melampaui batasnya untuk beradaptasi maka organisme yang ada di wilayah tersebut akan mati. Punahnya organisme-organisme tersebut akan berdampak pula pada kehidupan manusia juga makhluk hidup lainnya (Jessy, 2013).

Limbah dari hasil industri tahu memiliki kandungan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair dengan uji penelitian pertama yaitu menganalisis kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah cair murni berupa N total sebesar 0,66%, P₂O₅ (Fosfor) sebesar 222,16 % ppm dan K₂O (kalium) sebesar 0,042% (Liandari, 2017).

Penambahan EM4 (*Effective Microorganism*) pada pembuatan pupuk bertujuan untuk mempercepat proses pembuatan pupuk organik secara efektif, selain itu EM4 juga berfungsi sebagai stimulator. EM4 juga dapat meningkatkan kualitas dari pupuk tersebut, hal ini dibuktikan oleh Sutrisno, et al, 2014 yang melakukan uji proses fermentasi menggunakan EM4 dengan, perbandingan 1/20 (5%), dengan EM4 aktif sebanyak 684 mL dan 8.640 mL limbah yang selanjutnya difermentasikan selama 15 hari. Setelah fermentasi tersebut didapatkan hasil unsur hara N,P,K dan C-Organik berturut-turut sebesar 1,16%, 1,137%, dan 5,803% dan fosfor 0,04% (Sutrisno, 2003). Konsep EM4 yang dikembangkan oleh Professor Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang adalah EM4 terdiri atas kultur campuran dari beberapa organisme yang menguntungkan pertumbuhan tanaman. EM4 mengandung mikroorganism yang bersifat fermentasi, yaitu asam laktat, jamur fermentasi, bakteri fotosintetik, dan *Actinomyces* (Higa & Parr, 1994).

Fungsi penambahan EM4 pada pembuatan pupuk organik cair pada penelitian kali ini adalah untuk membandingkan nilai kadar C – organik yang diperoleh dengan pupuk organik cair yang tanpa penambahan EM4. Bahan biomassa yang digunakan berupa limbah dari industri tahu, dengan hasil akhir yang diperoleh berupa pupuk organik cair, dari hasil penelitian diperoleh hasil pupuk terbaik yaitu pupuk dengan penambahan EM4.

Penggunaan pupuk organik cair ini harus dalam konsentrasi yang tepat yaitu 50 ml L-1 setiap dua minggu sekali, (Jamilah et al., 2018). Menurut (Hanolo, 1997) yang harus diperhatikan dalam pemakaian pupuk organik cair adalah konsentrasi yang diberikan pada tanaman. Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya, pemberian pupuk organik air pada daun akan menghasilkan pertumbuhan dan tanaman yang lebih baik daripada pemberian pupuk organik cair melalui tanah. Penggunaan pupuk organik cair dengan tepat dapat mempercepat masa panen, memperbaiki tanaman, memperpanjang umur produksi dan meningkatkan hasil panen (Rizqiani et al., 2007).

Pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang memiliki peran penting dalam setiap proses metabolisme pada tumbuhan, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion ammonium. Selain itu pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga proses metabolisme menjadi lancar dan kesinambungan pemanjangan sel menjadi terjamin. Unsur yang berperan dalam penyimpanan dan memindahkan energi untuk sintesis karbohidrat, proses fotosintesis dan protein adalah fosfor. Senyawa dari hasil fotositesis tersebut akan disimpan dalam bentuk senyawa organik yang selanjutnya dibebaskan dalam bentuk ATP (Adenosina Trifostfat). Pupuk organik cair mengandung asam hulmat, asam fulfat, serta zat pengatur tumbuh yang berguna untuk mendukung dan mempercepat pertumbuhan tanaman (Rao, 1994).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap. Limbah yang digunakan berasal dari industri tahu yang berada di Rawa Bendungan Cilacap. Limbah yang sudah dikumpulkan kemudian ditampung pada bak yang sudah diberi label A dan B. Selanjutnya diberikan perlakuan yang sama yaitu penambahan air kelapa sebanyak 750 mL untuk setiap 3 liter limbah cair industri tahu dan gula pasir sebanyak 90 gram pada masing-masing bak. Pada bak berlabel B ditambahkan EM4 sebanyak 90 mL. Bak yang sudah ditambahkan bahan-bahan tersebut kemudian ditutup rapat dan dilakukan fermentasi selama 14 hari. Metode yang digunakan dalam pembuatan pupuk ini berupa metode anaerob, yaitu tanpa adanya oksigen.

Pengecekan parameter dilakukan pada awal dan akhir proses fermentasi, parameter yang diujikan antara lain yaitu pH, suhu dan juga kadar C-Organik. Pengukuran kadar C-Organik menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS (Walkley & Black), larutan pereaksi yang digunakan berupa larutan Glukosa 5000 ppm dan larutan $K_2Cr_2O_7$ 1 N yang kemudian ditambahkan dengan H_2SO_4 pekat Larutan seri standar yang digunakan yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm. Dimana rumus perhitungan untuk kadar C Organik adalah sebagai berikut :

$$Kadar\ C\ Organik = \frac{ppm\ kurva \times 100}{mg\ contoh \times fk} \quad (1)$$

Dengan keterangan ppm kurva adalah kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antar kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko, fk adalah faktor koreksi kadar air, diperoleh dari perhitungan rumus :

$$fk = \frac{100}{100 - \% \text{Kadar air}} \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan karena ingin mengetahui variasi penambahan EM4 pada pupuk organik cair. Bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair ini yaitu limbah cair tahu, hal ini dikarenakan banyak industri rumahan pembuatan tahu di wilayah Cilacap. Pengujian parameter pupuk organik cair ini dilakukan di laboratorium Politeknik Negeri Cilacap, adapun parameter yang diujikan adalah pH, suhu, dan kadar C - Organik.

Tabel -1. Hasil uji parameter pupuk organik cair

No	Parameter	Sebelum fermentasi		Setelah fermentasi (14 Hari)		Baku Mutu Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/20 11
		A	B	A	B	
1.	Suhu (°C)	29	30	29	29	-
2.	pH	4,5	4,5	4,5	4	4 – 9
3.	Kadar C-Organik (%)	0,97	0,57	1,39	0,42	min 6%

Dapat dilihat pada tabel untuk pH setelah fermentasi diperoleh hasil sebesar 4, yang menandakan pupuk tersebut bersifat asam, rasa asam ini berasal dari limbah cair tahu dan air kelapa Menurut (Wagiman, 2007) pada umumnya limbah cair tahu memiliki pH yang asam berkisar antara 4 – 5, hal ini kemungkinan pada saat proses pembuatan tahu dilakukan penambahan bahan-bahan yang bersifat asam atau berasal dari air baku pembuatan tahu yang bersifat asam sehingga mempengaruhi pH air limbah yang diperoleh. Pada pupuk organik cair yang diberi perlakuan penambahan EM4 diperoleh hasil pH sebesar 4, penurunan pH ini disebabkan oleh C – Organik yang terurai didalamnya menjadi asam-asam organik. Penguraian bahan organik ini dikarenakan adanya aktivitas bakteri seperti asam laktat yang menghasilkan senyawa organik seperti asam asetat. Asam-asam ini berasal dari penguraian protein, karbohidrat dan lemak.

Hasil kadar C – Organik pupuk organik cair yang diperoleh masih dibawah standart baku mutu yang ditetapkan. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembuatan sampel untuk pengujian, banyaknya sampel pupuk organik cair yang digunakan hanya 0,1 gram, banyaknya sampel akan mempengaruhi pembacaan data pada spektrofometer. Kadar C – Organik pupuk organik cair yang rendah dimiliki oleh sampel B. Kadar C – Organik pupuk organik cair yang rendah dimiliki oleh sampel B. Rendahnya kadar C – Organik ini disebabkan karena pada saat proses fermentasi diberi perlakuan penambahan EM4 yang mana EM4 ini dapat memecahkan senyawa seperti karbohidrat dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yang nantinya akan dimanfaatkan oleh tanaman.

Pada setiap sampel, waktu fermentasi juga akan mempengaruhi kadar C – Organik, hal tersebut dapat terlihat pada sampel B dimana setelah proses fermentasi presentase kadar C – Organik akan turun, sedangkan untuk sampel A kadar C – Organik yang diperoleh setelah proses fermentasi semakin naik.



Gambar-1. Pupuk Organik Cair

Gambar A. Pupuk yang tidak diberi tambahan EM4

Gambar B. Pupuk yang diberi tambahan EM4

Perbedaan warna pada pupuk organik cair ini disebabkan karena adanya penambahan EM4, sehingga mengakibatkan pupuk berubah warna menjadi coklat muda, hal ini karena warna EM4 sendiri berwarna coklat.

4. KESIMPULAN

Pupuk organik cair dengan penambahan bahan EM4 akan mempengaruhi hasil dari kadar C-Organik. Pupuk organik cair yang ditambahkan dengan EM4 akan menghasilkan kadar C – Organik yang rendah, hal ini dikarenakan EM4 akan memecah senyawa seperti karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana yang nantinya akan dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, penambahan EM 4 akan mempengaruhi warna dari pupuk organik cair.

SARAN

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu lebih memperhatikan lagi bak yang digunakan, pastikan udara tidak ada yang masuk. Selain itu, dalam melakukan pengujian sebaiknya memperlakukan sampel dengan perlakuan yang sama. Melakukan pengujian sampel dengan menggunakan metode yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Ibu Rosita Dwityaningsih, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing riset mini dalam mata kuliah Praktikum Pengolahan Limbah Domestik dan Rumah Sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Haerun, & Ridwan. (2017). Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dengan Penambahan Efektif Mikroorganisme 4 Dengan Sistem Up Flow. In *Universitas Hasannudin* (Issue 8.5.2017). Universitas Hassanudin.
- Hanolo, W. (1997). Tanggapan Tanaman Selada Dan Sawi Terhadap Dosis Dan Cara Pemberian Pupuk Cair Stimulan. *Journal Agrotropika*, 1(1), 25–29.
- Higa, T., & Parr, J. F. (1994). Beneficial And Effective For A Sustainable Agriculture. In *Agriculture* (Issue 808).

- Jamilah, J., Nusri, H., Zahanis, Z., & Ernita, M. (2018). Penetapan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Unitas Super Yang Tepat Pada Tanaman Cabai Rawit Lokal (*Capsicum Frutescens* L.). *Enviroscientiae*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.20527/Es.V14i1.4892>
- Jessy, A. (2013). Dampak Pencemaran Limbah Pabrik Tahu Terhadap Lingkungan Hidup. *Lex Administratum*, 1(3).
- Liandari, N. P. T. (2017). *Pengaruh Bioaktivator Em4 Dan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Terhadap Kandungan N, P Dan K Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Tahu* [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <http://eprints.ums.ac.id/eprint/56504>
- Rao, S. (1994). *Mikroorganisme Dan Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Indonesia.
- Rizqiani, N. F., Ambarwati, E., & Yuwono, N. W. (2007). Pengaruh Dosis Dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 7(1), 43–53.
- Samsudin, W., Selomo, M., & Natsir, M. F. (2018). Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (Em-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–14.
- Sutrisno, A. Et Al. (2003). Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan Em4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik Dan Aplikasinya Pada Sawi Hijau (*Brassica Juncea* Var . Tosakan). *Lentera Bio*, 4(1), 56–63.
- Wagiman. (2007). Identifikasi Potensi Produksi Biogas Dari Limbah Cair Tahu Dengan Reaktor Upflow Anaerobic Sludge Blanket (Uasb). *Bioteknologi*, 4(2), 41–45. <https://doi.org/10.13057/Biotek/C040202>