

PEMANFAATAN UNSUR MAKRO (NPK) LIMBAH CAIR TAHU UNTUK PEMBUATAN PUPUK CAIR SECARA AEROBIK

Nisa Robitul Mardiyah dan Yayok Suryo P.¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Email: nisarobitul_m@yahoo.co.id

ABSTRAK

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu mengadakan percobaan dengan dua kali pengulangan untuk melihat variabel yang diteliti dengan cara menganalisa sebelum dan sesudah fermentasi dengan proses biologi aerobik. Dalam penelitian ini, dilakukan variasi penambahan EM4 20 ml hingga 100 ml dan lama fermentasi pada kisaran 0 hingga 28 hari. Variabel tetap diantaranya limbah cair tahu 20 liter, air kelapa 5 liter, abu ketel 2,4 kg, daun tithonia 5 kg, blotong 4 kg, dan molases 1 liter. Berdasarkan hasil penelitian akan diketahui berapa banyak komposisi variasi EM4 yang optimum untuk dapat dijadikan pupuk organik cair. Setelah dilakukan analisis di laboratorium dapat disimpulkan bahwa pembuatan pupuk organik cair yang paling optimum terjadi pada reaktor 3 dengan variasi EM4 sebanyak 60 ml dengan bahan ketetapan limbah cair tahu 20 liter, air kelapa 5 liter, abu ketel 2,4 kg, daun tithonia 5 kg, blotong 4 kg, dan molases 1 liter dengan waktu pembuatan atau fermentasi selama 14 hari dan rasio C/N adalah 13 pada pH sebesar 5,1.

Kata kunci: Limbah cair tahu, Pupuk organik cair, Unsur hara, EM4

ABSTRACT

The research method used is experimental method that is experiment with 2 times repetition to see the variables studied by analyzing before and after fermentation with aerobic biology process. In this study, variations of EM4 20 ml until 100 ml were added and fermentation time in the range of 0 until 28 days. Fixed variables include 20 liter of tofu liquid waste, 5 liter of coconut water, 2 kg kettle ash, 5 kg of tithonia leaf, 4 kg blotong, and 1 liter of molasses. Based on the research, the results will be known how much the composition of EM4 variations are optimum to be used as liquid organic fertilizer. After the analysis in the laboratory it is concluded that the most optimum organic liquid fertilizer occurs at reactor 3 with EM4 variation of 60 ml with 20 liter of liquid waste material, 5 liter of coconut water, 2.4 kg ash of ketchup, 5 kg of tithonia leaf, 4 kg blotong, and 1 liter of molasses with manufacturing time or fermentation for 14 days, got the ratio of C / N 13 at pH 5.1.

Keywords: Liquid waste tofu, Liquid organic fertilizer, EM4

PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan industri kecil yang banyak terdapat di kota-kota besar dan juga pedesaan. Pada industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan. Limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu. Oleh karena itu, jumlah limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi. Di dalam 100 gr tahu mengandung 68 gr kalori, protein 7,8 gr, lemak 4,6 gr, hidrat arang 1,6 gr, kalsium 124 gr, fosfor 63 mg, besi 0,8 mg, vitamin B 0,06 mg, air 84,8 gr (Partoatmojo, 1991).

Akibat dari banyaknya industri tahu maka limbah hasil proses pengolahan banyak membawa dampak terhadap lingkungan sekitar misalnya akan merusak lingkungan pada saat limbah tersebut langsung dibuang ke sungai tanpa proses pengolahan terlebih dahulu. Limbah merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak buruk terhadap makhluk hidup sekitar. Hal itu disebabkan oleh berbagai industri tahu dalam proses produksinya menghasilkan limbah cair yang masih banyak mengandung unsur-unsur organik dimana unsur organik itu mudah membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap. Selain mencemari air, limbah tahu juga dapat mencemari udara sekitar *home industry* tahu tersebut. Menurut Mulyani (2007), jika bahan organik berkonsentrasi tinggi yang belum diolah dibuang ke badan air maka bakteri akan menggunakan oksigen terlarut dalam air untuk proses pembusukannya sehingga dapat mematikan kehidupan dan menimbulkan bau busuk dalam air. Hal ini tentu saja akan berdampak terhadap kehidupan organisme di perairan.

Jika dimanfaatkan secara tepat maka akan mengurangi pencemaran lingkungan dan menghilangkan sumber penyakit. Untuk mengatasi masalah tersebut dalam penelitian ini adalah fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 (*Effective Microorganism 4*) yang digunakan untuk mendegradasi kandungan limbah tahu yaitu unsur makro (NPK) yang tercemar di badan air dan hasilnya dapat digunakan untuk pupuk cair.

METODE PENELITIAN

BAHAN PENELITIAN

- a) Limbah Cair Tahu
- b) EM4
- c) Molasse (tetes tebu)
- d) Air Kelapa
- e) Daun Tithonia
- f) Blotong
- g) Abu Ketel
- h) Aquades

PERALATAN PENELITIAN

- a) Drum plastik bekas ukuran 60 liter
- b) Kantong kain
- c) Pengaduk manual
- d) Tali tampar (tali tampar pramuka)
- e) Aerator

HASIL DAN PEMBAHASAN

KARAKTERISTIK AWAL LIMBAH CAIR TAHU

Limbah cair tahu yang berasal dari sentra industri tahu yang akan digunakan sebagai starter mikroba dalam proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan analisa terlebih dahulu sebagai kondisi awal limbah cair tahu. Analisa awal ini dilakukan sebelum proses dimulai agar menghasilkan suatu gambaran karakteristik bahan yang akan dibuat pupuk organik cair nantinya. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel -1: Kondisi Awal Limbah Cair Tahu

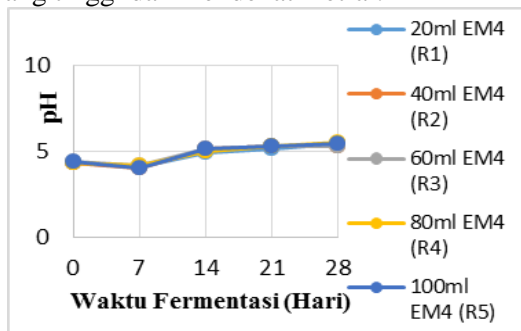
Parameter	Nilai
N (%)	0,04
P Total (%)	0,006
K (%)	0,05
C/N rasio	7
C Organik (%)	0,28
pH	3,6

Melalui tabel di atas, dapat dilihat bahwa C/N rasio, CNPK masih belum sesuai dengan kriteria pupuk organik cair yang baik (sesuai Standar Mutu Pupuk Organik PERMENTAN no. 28/PERMENTAN/OT.140/2/2009). Hal ini dikarenakan nilai rasio hasil analisis menunjukkan di bawah standar yang ditetapkan antara 10–20. Derajat keasaman (pH) awal limbah cair tapioka kurang dari standar yang ditetapkan antara 4–8.

KONDISI PH SELAMA PROSES

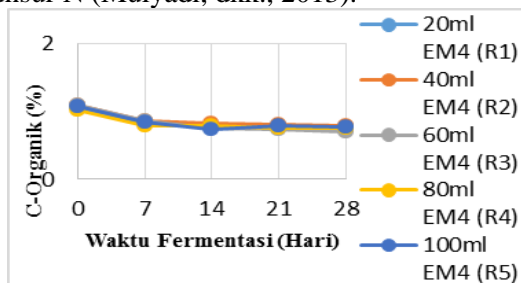
Pada grafik 1 dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-7, semua reaktor mengalami penurunan pH (asam). Menurut

Djuarnani, dkk. (2005), menyatakan derajat keasaman pada awal proses pengomposan atau fermentasi akan mengalami penurunan karena sejumlah mikroorganisme yang terlihat dalam fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik sehingga terbentuk suasana asam atau terjadi proses pelepasan asam. Mulai hari ke-14 sampai hari ke-28 semua reaktor mengalami kenaikan pH. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme yang mengkonversi asam organik yang telah terbentuk sehingga bahan yang didekomposisikan memiliki derajat keasaman yang tinggi dan mendekati netral.



Grafik -1: Hubungan Antara pH dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

KONDISI C-ORGANIK SELAMA PROSES
 Pada grafik 2 dapat dilihat bahwa nilai C-organik mengalami penurunan seiring berjalannya waktu fermentasi. Penurunan tersebut terjadi pada seluruh reaktor dengan degradasi yang berbeda-beda. Kandungan C-organik mengalami penurunan karena mikroorganisme yang ada menguraikan bahan-bahan organik. Unsur karbon atau bahan organik (dalam bentuk karbohidrat) dan nitrogen (dalam bentuk protein, asam nitrat, amoniak, dan lain-lain) merupakan makanan pokok bagi bakteri. Bakteri memakan habis unsur C 30 kali lebih cepat dari memakan unsur N (Mulyadi, dkk., 2013).

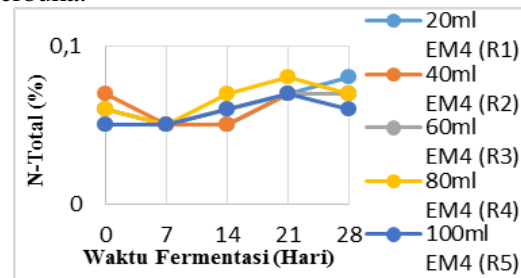


Grafik -2: Hubungan Antara Kadar C-Organik dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

KONDISI N-TOTAL SELAMA PROSES

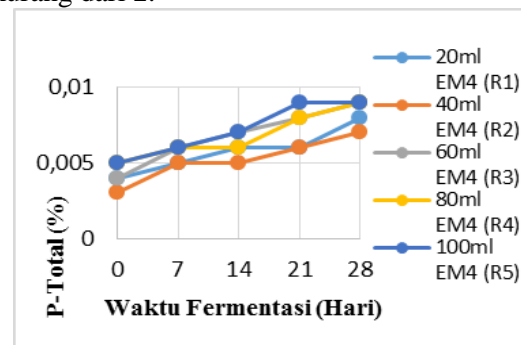
Pada grafik 3 ditunjukkan nilai optimum terdapat pada reaktor 4 dengan nilai 0,08 di hari ke-21. Penggunaan variasi EM4 pada reaktor 4 ini sebanyak 80 ml. Hal ini bisa terjadi karena aktivitas mikroorganisme yang bekerja mendegradasi bahan-bahan organik dengan baik. Nilai kadar nitrogen (N) dari kelima reaktor pada hari ke-0 sampai ke-28 sesuai dengan Standar Mutu Pupuk Organik PERMENTAN nomor 28/PERMENTAN/OT.140/2/2009 yaitu kurang dari 2.

Di hari ke-0 nilai reaktor 1 sampai dengan 5 tidak stabil karena setelah bahan semua masuk dalam reaktor dengan variasi EM4 yang berbeda-beda dan banyak faktor yang mempengaruhi pada tiap-tiap reaktor karena penelitian ini berlangsung di lingkungan terbuka.



Grafik -3: Hubungan Antara Kadar N-Total dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

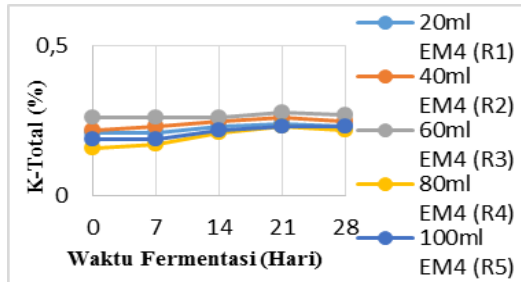
KONSISI P-TOTAL SELAMA PROSES
 Pada grafik 4 dapat dilihat bahwa selama proses pembuatan pupuk organik cair nilai tertinggi terdapat pada reaktor 5 hari ke-21 dengan nilai 0,009. Hal ini dikarenakan jika nilai kadar nitrogen dan C-organik juga semakin berkurang maka kadar unsur P dan K meningkat. Dari hasil tersebut, maka dapat dikatakan sudah sesuai standar mutu pupuk organik PERMENTAN nomor 28/PERMENTAN/OT.140/2/2009 yaitu kurang dari 2.



Grafik -4: Hubungan Antara Kadar P-Total dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

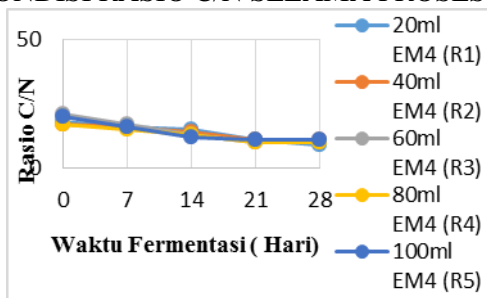
KONDISI K-TOTAL SELAMA PROSES

Unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali bila jasad-jasad renik tersebut mati. Penelitian ini dilihat dari grafik di atas bahwa kadar ion yang optimum terjadi pada kelima reaktor hari ke-21 dengan nilai semua reaktor kurang dari 2 sehingga dapat disimpulkan telah memenuhi standar mutu pupuk organik yang telah ditetapkan oleh PERMENTAN nomor 28/PERMENTAN/OT.140/2/2009.



Grafik -5: Hubungan Antara Kadar K-Total dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

KONDISI RASIO C/N SELAMA PROSES



Grafik -6: Hubungan Antara Rasio C/N dengan Waktu Fermentasi dalam Waktu 28 Hari

Selama proses fermentasi berlangsung, rasio C/N pada pupuk cair meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan C/N didapatkan dari perbandingan antara kandungan C organik dan nitrogen sehingga jika terjadi peningkatan kandungan C organik dan nitrogen maka kandungan C/N akan semakin meningkat. Kecepatan suatu bahan menjadi kompos dipengaruhi oleh kandungan C/N yaitu semakin mendekati C/N tanah maka bahan tersebut akan semakin lebih cepat menjadi kompos. Prinsip fermentasi pada pembuatan pupuk organik cair sama halnya dengan prinsip pengomposan yaitu menurunkan C/N rasio bahan organik sehingga sama dengan tanah (<20). Dengan semakin tingginya C/N bahan maka proses pengomposan akan semakin lama karena C/N harus diturunkan. Dari kelima reaktor pupuk cair tersebut telah memenuhi standar mutu pupuk organik PERMENTAN nomor

28/PERMENTAN/OT.140/2/2009 antara 10–20 kecuali pada hari ke-28 yaitu rasio C/N antara 10–20.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapatkan adalah:

1. Dalam penelitian ini limbah cair tahu dapat digunakan sebagai pupuk organik cair, namun pada saat penambahan ukuran bahan masih perlu penambahan untuk bahan yang memiliki kandungan unsur C-organik, fosfor (P), dan nitrogen (N) agar menghasilkan kandungan unsur yang maksimal.
2. Dalam pembuatan pupuk organik cair yang baik terjadi pada reaktor 3 dengan variasi EM4 sebanyak 60 ml, didapat rasio C/N 13 dan pH 5,1 di hari ke-14. Sehingga reaktor 3 yang paling cepat memasuki masa kematangan dari perubahan rasio C/N selama proses berlangsung.
3. Komposisi yang ideal mencapai optimum untuk pembuatan pupuk organik cair adalah penambahan EM4 terbaik yakni pada reaktor 3 dengan ukuran 60 ml dalam 20 liter limbah cair tahu pada masa matang 21 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Djuarnani, N., Kristian, B. S., & Setiawan. (2005). *Cara Tepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka

Mulyani, O. (2007). *Studi Perbandingan Tanaman Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) Sebagai Pre-Treatment Pengolahan Air Minum pada Air Selokan Mataram*. Yogyakarta: UII

Mulyadi, Y., Sudarno Sudarno, Endro Sutrisno. (2013). Studi Penambahan Air Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, dan K. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4)

Partoatmojo, S. (1991). *Karakteristik Limbah Cair Pabrik Tahu dan Pengolahannya dengan Eceng Gondok (Eichormia Crasipes (Mart) Solums*. Bogor: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor

