



Pengaruh Komposisi dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Pupuk Organik Limbah Cair Tahu

Fahmi Arifan^{1*}, Wisnu Broto¹, Siti Fatimah², Ektanisa Salsabila¹

¹Prodi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro,

²Prodi S-1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Indonesia.

*Email Korespondensi: fahmiarifan@live.undip.ac.id

Abstrak

Produksi tahu secara massal setiap harinya menghasilkan residu berupa limbah cair dengan bau tidak sedap dan mencemari lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya pengolahan limbah cair tahu sebelum dibuang ke lingkungan. Salah satu alternatif pengolahan limbah cair tahu yang potensial adalah pemanfaatan limbah cair tahu menjadi produk pupuk. Limbah cair tahu mengandung zat-zat yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman jika diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Penelitian ini mendesain produksi suatu pupuk organik cair (POC) menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan masyarakat untuk mempermudah proses produksi. POC diproduksi dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai bahan baku POC. Inovasi pemanfaatan limbah cair tahu menjadi POC dibuat dengan variabel yang berbeda pada komposisi bahan dan waktu fermentasi. Produksi POC dimonitor oleh pelaksana untuk kemudian disosialisasikan kepada pelaku usaha home industry tahu sugihmanik. Diharapkan kegiatan ini dapat memotivasi pelaku usaha tahu sugihmanik untuk dapat memanfaatkan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair (POC) untuk meningkatkan ekonomi masyarakat Desa Sugihmanik..

Kata Kunci : Limbah Cair Tahu, Fermentasi, Pupuk Organik Cair.

Compositon and Fermentation Time Effect on Tofu Liquid Waste Organic Fertilizer

Abstract

Mass production of tofu every day produces residue in the form of liquid waste with a bad odor and pollutes the environment. Therefore, treatment to the tofu waste are needed before being discharged into the environment. One of the potential alternatives for processing tofu liquid waste is the utilization of tofu liquid waste into fertilizer products. Tofu liquid waste contains substances that can increase soil and plant fertility if processed into Liquid Organic Fertilizer (POC). This study designs the production of liquid organic fertilizer using ingredients that are easily found by the public to simplify the production process. POC is produced by utilizing tofu liquid waste as POC raw material. The utilizing tofu liquid waste into POC is made with different variables on the composition of ingredients and fermentation time. POC production is monitored and socialized to the business entrepreneur of tofu in Sugihmanik. This activity is expected to motivate Sugihmanik tofu business entrepreneur to be able to utilize tofu liquid waste into liquid organic fertilizer (POC) that improve the economy of the Sugihmanik Village community.

Keywords: *Tofu liquid waste, Fermentation, Liquid Organic Fertilizer.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam industri kecil yang berkembang ditengah masyarakat. Industri tahu merupakan salah satu industri lokal yang ada di Indonesia. Permintaan konsumen yang tinggi akan produk olahan kedelai ini membuat industri tahu makin berkembang luas dikalangan masyarakat.

Desa Sugihmanik yang terletak pada wilayah Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten

Grobogan merupakan salah satu pemasok tahu sugihmanik yang terkenal. Industri tahu sugihmanik tersebar di setiap dusun, namun untuk komunitas pelaku usaha *home industry* tahu sugihmanik berpusat pada Dusun Sendangsari.

Semua industri, termasuk industri tahu, pasti menghasilkan limbah yang akan menimbulkan pencemaran lingkungan jika tidak diberi penanganan yang tepat. Desa Sugihmanik memiliki komunitas *home industry* tahu sugihmanik yang besar sehingga menghasilkan limbah dalam skala besar pula. Dalam proses produksi tahu menghasilkan residu berupa limbah padat dan cair. Limbah padat banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Di sisi lain, limbah cair belum terpulihkan dan dibuang langsung ke sungai tanpa pengolahan. Air yang digunakan pada tahap pencucian, perendaman, pemasakan, hingga sebelum dicetak membuat volume limbah cair tahu yang dihasilkan semakin besar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, masyarakat Desa Sugihmanik mengeluhkan keberadaan limbah cair industri tahu. Pembuangan limbah cair tahu ke sungai atau selokan menimbulkan bau tidak sedap. Sebab ketika musim hujan tiba, air akan merembes ke pemukiman penduduk. Akibatnya lingkungan terlihat kumuh serta jauh dari kesan indah dan bersih.

Pembuangan limbah cair tahu ke sungai atau selokan akan merusak sistem perairan setempat, ditandai dengan buih pada permukaan air (Darmono, 2001). Sehingga ketika musim hujan tiba air akan merembes ke pemukiman warga dan menimbulkan bau busuk yang menyengat. Akibatnya lingkungan terlihat kumuh serta jauh dari kesan indah dan bersih. Hal ini menunjukkan buruknya manajemen pengelolaan limbah cair tahu di desa Sugihmanik.

Pengolahan limbah cair tahu sebelum dibuang secara lebih lanjut menjadi produk tampaknya sudah perlu dikembangkan untuk menghindari dampak kerusakan lingkungan yang ditimbulkan meliputi gangguan kesehatan, estetika, hingga keseimbangan ekosistem (Eddy, 2008). Salah satu alternatif pengolahan limbah cair tahu yaitu dengan memanfaatkannya menjadi pupuk organik cair (POC). Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert/HK.060/2/2006 menjelaskan bahwa pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan atau hewan yang telah mengalami rekayasa baik berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Direktorat Sarana Produksi, 2006). Produk POC dari limbah cair tahu ini diharapkan dapat menambah nilai ekonomis limbah cair tahu yang semula hanya dibuang. Selain itu pemanfaatan limbah cair tahu menjadi POC ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair tahu, terutama pencemaran air Desa Sugihmanik. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Memanfaatkan limbah cair tahu sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik cair (POC).
- 2) Memberikan alternatif pengolahan limbah cair tahu menjadi produk bernilai ekonomis bagi masyarakat.
- 3) Mengetahui komposisi dan waktu fermentasi optimal dalam pembuatan POC limbah cair tahu.

II. METODOLOGI

Metode atau model pemecahan masalah yang digunakan akan diimplementasikan dalam tiga tahap, meliputi persiapan alat dan bahan baku, rancang rangkaian alat fermentasi dan produksi POC limbah cair tahu, serta pelatihan penggunaan pada mitra sasaran dan monitoring. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain limbah cair tahu, gula merah, air, dan EM4. Alat yang digunakan antara lain sendok, botol, selotip hitam, selang, pengaduk, saringan, gunting, *cutter*, gelas. Berikut cara pembuatannya:

1) Pencampuran bahan.

Cara pembuatan pupuk organik cair (POC) yaitu dengan mencampurkan limbah cair tahu, larutan gula merah, dan EM4 ke dalam botol. Kemudian diaduk menggunakan pengaduk hingga tercampur merata dan tuang ke botol. Perlakuan yang diujikan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan penelitian POC.

Perlakuan	Limbah cair tahu	Gula merah (kg/0,05 l air)	EM4 (ml)
P0	1,5	0	0
P1	1,5	0,02	0,005
P2	1,5	0,03	0,0075
P3	1,5	0,04	0,01
P4	1,5	0,05	0,0125
P5	1,5	0,06	0,015



Gambar 1. Tahap pencampuran bahan POC.

2) Pembuatan rangkaian fermentasi.

Tuangkan campuran POC ke botol dan siapkan botol lain berisi air. Hubungkan botol berisi campuran POC dengan botol berisi air menggunakan selang melalui lubang di tutup botol yang telah dibuat sebelumnya. Pemasangan selang perlu diperhatikan, yaitu selang

botol air dipasang hingga menyentuh dasar sementara selang botol POC dipasang tidak boleh menyentuh cairan.



Gambar 2. Penuangan campuran POC ke botol.

3) Proses fermentasi.

Tutup rapat kedua tutup botol menggunakan selotip hitam. Pastikan rangkaian tertutup rapat. Fermentasi dilakukan selama 15 hari. Fermentasi dilakukan selama 15 hari. Agar proses fermentasi berjalan dengan baik maka fermentasi dilakukan di kondisi optimal.



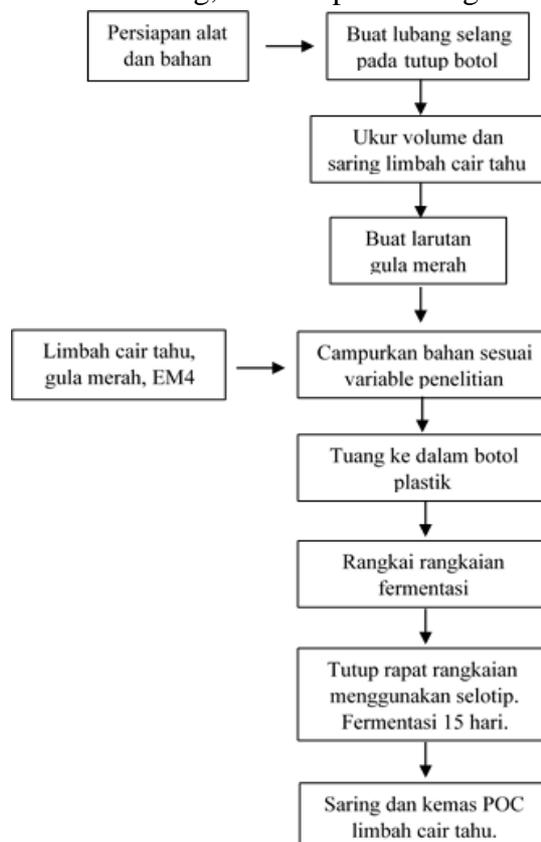
Gambar 3. Rangkaian Fermentasi POC.

4) Pengemasan POC



Gambar 4. Produk POC limbah cair tahu.

- 5) Setelah waktu fermentasi 15 hari, buka tutup botol, saring POC hingga didapat larutan yang bebas padatan. Setelah disaring, POC siap untuk digunakan dan dikemas.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan POC limbah cair tahu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Rabu 3 Februari 2021, Tim 8 KKN TEMATIK UNDIP Desa Sugihmanik, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan telah melaksanakan program kerja penelitian dengan judul “Pengaruh Komposisi dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Produk Pupuk Organik Limbah Cair Tahu”. Kegiatan diawali dengan melakukan survey lapangan untuk analisis situasi permasalahan masyarakat. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan persiapan dan pembuatan produk POC dari limbah cair tahu. Setelah produk POC jadi, dilakukan persiapan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat Desa Sugihmanik. Program ini disambut dengan antusias oleh perwakilan warga dari setiap dusun Desa Sugihmanik. Kegiatan sosialisasi program kerja berlangsung di gedung PKK Desa Sugihmanik. Kegiatan sosialisasi program kerja penelitian meliputi pemaparan materi antara lain yaitu latar belakang dan hasil analisis situasi warga Desa Sugihmanik mengenai keluhan dampak pencemaran air akibat limbah cair tahu, pengetahuan umum mengenai pengolahan limbah cair tahu menjadi POC, serta pentingnya pengolahan limbah cair.



Gambar 6. Pemaparan Materi Program Kerja Penelitian.

Pada sosialisasi program kerja penelitian ini dijelaskan dan dipraktikkan cara pembuatan POC. Cara pembuatan POC dari limbah cair tahu yaitu persiapan alat dan bahan baku, pembuatan larutan gula merah sesuai variabel yang telah ditentukan, pencampuran limbah cair tahu, larutan gula merah, dan EM4 sesuai variabel ke dalam botol dan diaduk hingga tercampur sempurna. Campuran POC yang sudah jadi di dalam botol dihubungkan dengan botol berisi air menggunakan selang melalui tutup botol. Tutup rapat rangkaian menggunakan selotip hitam dan lakukan fermentasi selama 15 hari. Setelah 15 hari, buka rangkaian fermentasi, saring POC, dan POC siap digunakan. Kemudian dilakukan beberapa analisa karakteristik meliputi warna, bau, dan pengaruh pH terhadap waktu fermentasi dan komposisi POC. Hasil analisa diperbandingkan dengan Standar Mutu Pupuk Organik Cair Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Produk POC limbah cair tahu yang dihasilkan dirancang menggunakan bahan yang mudah ditemukan sehingga mudah bagi masyarakat untuk membuat. Pupuk dengan kandungan bahan organik yang tinggi ini mampu menjaga kesuburan struktur fisis, kimia, maupun biologi tanah (Liswayuningsih, E., 2010) dengan menyediakan unsur hara mikro dan makro yang baik bagi tanaman. Produk program kerja penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif pemanfaatan limbah cair tahu yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kesejahteraan warga Desa Sugihmanik.



Gambar 7. Foto Bersama Tim 8 KKN TEMATIK UNDIP 2021 dengan warga Desa Sugihmanik dalam sosialisasi program kerja.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Analisa uji warna dan bau

Tabel 2. Hasil analisa karakterisasi fisik produk POC.

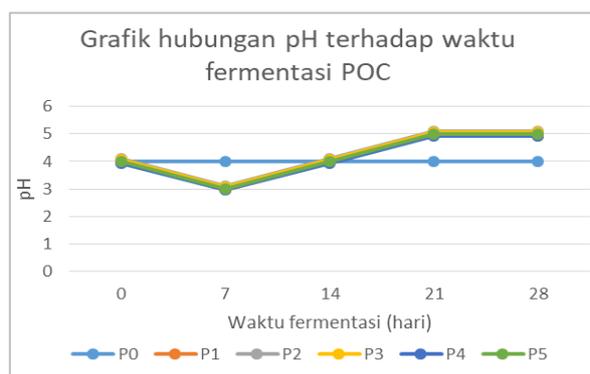
No.	Perlakuan	Warna	Bau
1.	P0	Kekuningan	Menyengat khas limbah cair tahu
2.	P1	Coklat kekuningan muda	Dominan limbah cair tahu

3.	P2	Coklat kekuningan muda	Dominan limbah cair tahu
4.	P3	Coklat kekuningan	Dominan activator EM4
5.	P4	Coklat kekuningan tua	Dominan gula merah
6.	P5	Coklat kekuningan tua	Dominan gula merah

Hasil uji ini membuktikan bahwa banyaknya EM4 dan larutan gula merah yang ditambahkan mempengaruhi karakteristik fisik produk. Hasil pengamatan karakteristik yang didapatkan sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Purwendro (2008) bahwa cairan pupuk organik berwarna coklat agak kekuningan. Warna coklat kekuningan pada produk POC disebabkan karena POC terbuat dari bahan limbah, dalam hal ini limbah cair tahu yang berwarna kekuningan. Dari segi bau, produk POC yang dihasilkan masih memiliki bau khas POC menyengat yang kurang sedap. Bau khas pupuk organik memang cukup menyengat, tetapi dapat dikurangi dengan cara menambahkan pewangi. Karena ingin dibuat produk POC yang organik, maka bahan pewangi yang dipakai harus organik. Misalnya menggunakan bahan pewangi alami seperti sereh, jeruk citrun, atau pandan.

3.2.2 Analisis uji pH

Gambar 3.2 menunjukkan grafik hubungan antara pH terhadap waktu fermentasi produk POC yang cenderung fluktuatif.



Gambar 8. Grafik hubungan pH terhadap waktu fermentasi POC.

Pengujian pH dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kertas pH. Derajat keasaman produk pupuk organik cair (POC) dalam variabel penelitian P0 konstan 4 karena tidak diberi perlakuan. Pada grafik 1 dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-7, variable P1, P2, P3, P4, P5 mengalami penurunan derajat keasaman dari 4 turun menjadi 3. Kemudian pada hari ke-7 sampai hari ke-14 dan hari ke-14 sampai hari ke-28, nilai pH berturut-turut mengalami kenaikan dari 3 menjadi 4 kemudian menjadi 5. Menurut Djuarnani, dkk. (2005), pH awal proses fermentasi akan mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan mikroorganisme yang terlibat dalam proses fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik sehingga terjadi proses pelepasan asam yang mempengaruhi pH menjadi asam. Kemudian asam organik yang sudah terbentuk dikonversi lagi oleh mikroorganisme menjadi bahan yang telah terdekomposisi atau terfermentasi. Oleh sebab inilah maka pada hari ke-14 hingga hari ke-28 derajat keasaman mengalami kenaikan mendekati netral. Perbandingan pH produk POC limbah cair tahu terhadap Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No.

70/Permentan/SR.140/10/2011, pH pupuk organik cair pada kisaran yaitu sekitar 4-9. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu fermentasi masih dalam batas suhu optimal fermentasi yaitu 25-55 °C dan pH produk POC masih berada dalam batas aman Standar Mutu Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari program penelitian dengan judul “Pembuatan Pupuk Organik Cair “Pengaruh Komposisi dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Produk Pupuk Organik Limbah Cair Tahu” yaitu pada pelaksanaan program kerja penelitian ini memberikan dampak positif terhadap warga Desa Sugihmanik. Melalui program ini masyarakat lebih memahami bagaimana cara pengolahan limbah cair tahu menjadi produk pupuk organik cair (POC) yang bernilai ekonomis. Selain itu program ini juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemanfaatan dan pengolahan limbah cair untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat limbah cair tahu.

Hasil analisa karakteristik fisik produk POC, meliputi warna dan bau menunjukkan bahwa banyaknya EM4 dan larutan gula merah yang ditambahkan mempengaruhi karakteristik fisik produk POC. Analisis suhu membuktikan bahwa suhu fermentasi yang digunakan masih berada dalam batas suhu optimal fermentasi yaitu 25-55 °C. Analisis pH produk POC masih berada dalam batas aman Standar Mutu Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu dalam kisaran 4-9. Hubungan pH terhadap waktu fermentasi menunjukkan hubungan yang fluktuatif. pH pada awal proses fermentasi mengalami penurunan kemudian pH kembali meningkat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dalam memfermentasi bahan organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Desa dan Perangkat Desa Sugihmanik yang telah membantu keberjalanan program kerja ini sehingga dapat dilaksanakan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono, 2001, Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam, 139, 142, UI – Press, Jakarta.
- Direktorat Sarana Produksi. 2006. Pupuk Terdaftar, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Djuarnani, N., dkk. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Cetakan Pertama. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Eddy. 2008. Karakteristik Limbah Cair. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, Vol.2, No.2, p.20.
- Liswayuningsuh, Etik. 2010. Pemanfaatan Limbah Tahu (Ampas dan Cair) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Pengganti Pupuk Kimia yang Lebih Ramah Lingkungan. Yogyakarta.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2006. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/Pert/HK.060/2/2006 Tentang Pupuk Organik dan Permbenah Tanah. Kementerian Pertanian.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor

70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Jakarta.

Purwendro, Setyo dan Nurhidayat. 2008. Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik. Penebar Swadaya, Jakarta.