

## **Potensi Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair di RT. 31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda**

Rahma Nur Amalia\*, Shalaho Dina Devy, Angga Syfa Kurniawan, Nur Hasanah, Elisa Destephani  
Salsabila, Dira Anis Ageung Ratnawati, Febry Muhammad Fadil, Nur Aqsan Syarif, Guntur Arsi  
Aturdin

Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

\*Email: [rahmanamalia21@gmail.com](mailto:rahmanamalia21@gmail.com)

*Received: 26 April 2022.; Accepted: 27 Juni 2022*

### **ABSTRAK**

Pembuatan tahu menghasilkan volume limbah yang cukup banyak terutama limbah cairnya. Limbah cair tahu ini mengandung protein tinggi yang mudah terurai dengan cepat. Cairan ini apabila dibuang ke lingkungan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan bau busuk dan suasana yang tidak enak. Maka dari itu tujuan kegiatan pengabdian ini untuk mengolah limbah cair tahu menjadi pupuk organik dengan cara fermentasi. Proses fermentasi membutuhkan waktu selama 15 hari dengan tambahan EM4, larutan gula merah, dan air secukupnya. Semua bahan dicampur dan diaduk merata kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup. Setelah kurang lebih dua minggu pupuk organik cair sudah dapat dimanfaatkan untuk pemupukan tanaman oleh masyarakat di Jalan Rejo Mulyo, RT. 31, Kelurahan Lempake, Kecamatan Samarinda Utara. Kegiatan ini melibatkan 8 orang mahasiswa KKN Tematik Universitas Mulawarman. Bentuk kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah melakukan kunjungan langsung untuk memperoleh data melalui wawancara dan pengamatan, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan terhadap kegiatan pengabdian.

**Kata kunci:** limbah cair tahu; pupuk organik cair; fermentasi.

### **ABSTRACT**

Making tofu produces a large volume of waste, especially the liquid waste. This tofu liquid waste contains high protein which is easily decomposed quickly. If this liquid is discharged into the environment without prior treatment, it can cause a foul odor and an unpleasant atmosphere. Therefore, the purpose of this service activity is to process tofu liquid waste into organic fertilizer by fermentation. The fermentation process takes 15 days with the addition of EM4, brown sugar solution, and enough water. All ingredients are mixed and stirred evenly then put in a closed container. After about two weeks, the liquid organic fertilizer can be used for fertilizing plants by the community on Rejo Mulyo Street, RT. 31, Lempake Village, North Samarinda District. This activity involved 8 students of Mulawarman University Thematic Community Service Program. The form of activity carried out are directly visit the location to obtain data through interviews and observations, data processing, and making conclusion for devotion activities.

**Keywords:** tofu liquid waste; liquid organic fertilizer; fermentation.

## PENDAHULUAN

Kota Samarinda merupakan ibukota provinsi Kalimantan Timur yang terdiri atas 10 kecamatan dan 59 kelurahan. Samarinda Utara menempati kecamatan terbesar dengan total luas wilayah 229,52 km<sup>2</sup>. Lempake yang menjadi ibukota Kecamatan Samarinda Utara dihuni oleh masyarakat yang sebagian besar berprofesi sebagai pedagang, petani, dan peternak. Salah satu kegiatan usaha yang dilakukan oleh warga di RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara adalah mengolah biji kedelai menjadi tahu kemudian dijual di pasar-pasar yang ada di Kota Samarinda. Terdapat 3 pabrik yang memproduksi tahu di wilayah RT. 31, dan ketiganya aktif beroperasi setiap hari.

Pabrik tahu sebagai industri pengolah kedelai menjadi tahu memiliki produk samping berupa limbah cair tahu. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dan langsung dibuang ke sungai atau badan air lainnya dapat mempengaruhi sifat fisik, kimiawi, dan biologis air sehingga berdampak pula pada aktivitas biota air yang hidup di dalamnya. Pada proses produksinya, pabrik tahu akan menghasilkan limbah cair yang berasal dari pembersihan kedelai, pembersihan peralatan, perendaman, dan pencetakan tahu. Limbah cair tahu harus diolah sebelum dibuang ke perairan untuk mencegah timbulnya masalah buangan limbah tahu. Limbah tahu mengandung bahan C-organik yang mempengaruhi kadar BOD dan COD. Buangan pabrik tahu juga mengandung gas seperti oksigen (O<sub>2</sub>), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan amoniak (NH<sub>3</sub>), dimana apabila gas-gas tersebut melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan maka berpotensi mencemari lingkungan (Pagoray *et al.*, 2021).

Farhana dan Yayi (2021) menyebutkan bahwa limbah cair tahu yang mengandung berbagai macam zat organik dapat mengakibatkan semakin pesatnya pertumbuhan mikroba di dalam air. Sifat yang terdapat dalam limbah cair hasil pengolahan tahu diantaranya adalah: 1. Limbah cair tahu mengandung zat organik yang akan terlarut sehingga menjurus akan membusuk jika dibiarkan tergenang di tempat terbuka selama beberapa hari, 2. Suhu limbah cair tahu rata-rata berkisar 40-600°C yang artinya lebih tinggi daripada suhu rata-rata lingkungan sekitar, dan 3. Limbah cair tahu bersifat asam dikarenakan proses aglutinasi dari sari kacang kedelai yang mempunyai sifat asam sehingga dapat membunuh mikroba. Hal ini menyebabkan kadar

oksigen terlarut dalam perairan menjadi berkurang.

Limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5.54%, K<sub>2</sub>O 1,34% dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Limbah cair tahu memiliki komposisi bahan organik berupa protein 40-60%, karbohidrat 25-50%, dan lemak 10%. Keseluruhan bahan organik ini dapat berpengaruh pada konsentrasi fosfor, nitrogen, dan sulfur di dalam air (Marian dan Sumiyati, 2019). Menurut Nurman *et al.* (2017), limbah cair tahu mengandung bahan organik yakni 0,1% karbohidrat, 0,42% protein, 0,13% lemak, 4,55% Fe, 1,74% fosfor, dan 98,8% air. Protein yang diuraikan oleh mikroorganisme tanah akan melepas senyawa N yang akan diserap oleh akar tanaman. Pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi 50% akan memberi pengaruh baik pada pertumbuhan tanaman cabai. Selain itu, hasil penelitian Mardhiana *et al.* (2021) menunjukkan bahwa limbah cair tahu yang dimanfaatkan sebagai pupuk cair dapat meningkatkan jumlah tongkol, berat tongkol, berat basah, dan berat kering serta tinggi tanaman jagung.

Penggunaan pupuk hayati (*biofertilizer*) sebagai penyuplai unsur hara tanaman menjadi alternatif untuk substitusi penggunaan pupuk anorganik pada proses pemupukan tanaman. Pengurangan dosis pupuk anorganik dapat menekan risiko pencemaran lingkungan dan menghemat pengeluaran. Penggunaan pupuk organik cair yang terbuat dari limbah cair tahu mampu mengatasi permasalahan pencemaran akibat pembuangan limbah cair tahu ke sungai atau badan air. Tidak hanya itu, pupuk organik cair dari limbah cair tahu dapat meningkatkan kesejahteraan petani lokal melalui efisiensi pengeluaran biaya dalam bercocok tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari limbah cair pabrik tahu yang ada di Jalan Rejo Mulyo RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara sebagai pupuk organik cair (POC) yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman milik warga.

## METODE

### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022. Penelitian dilakukan di salah satu pabrik tahu yang berada di Jalan Rejo Mulyo RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda

Utara Kota Samarinda. Kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah pengumpulan data, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian diambil dari data primer dan sekunder. Data primer meliputi kebutuhan kedelai dalam 1 kali produksi sebesar 8 kg, total potongan tahu dalam 1 kali produksi yaitu 278 potong tahu, dan limbah cair tahu yang dihasilkan dalam 1 kali produksi sebanyak 18 L. Menurut Farhana dan Yayi (2021), dibutuhkan 5 L larutan gula merah dan 1 L aktivator EM4 untuk menghasilkan pupuk organik cair dari 150 L limbah cair tahu. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan 18 L limbah cair tahu dan 0,12 L atau 120 mL aktivator EM4 serta 0,6 L atau 600 mL larutan gula merah. Data sekunder berupa peralatan yang dibutuhkan seperti tong (ember), botol plastik, selang dan pengaduk kayu.

### Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan potensi dalam pengelolaan limbah cair tahu yakni sebagai pupuk organik cair (POC) yang diambil dari salah satu pabrik tahu di RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda. Tahapan pelaksanaan penelitian ini diantaranya proses observasi terlebih dahulu terhadap pabrik tahu yang berada di Jalan Rejo Mulyo RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda kemudian dilakukan wawancara terhadap pengusaha pabrik tahu

dan studi dokumentasi serta kepastakaan untuk melihat dan mencatat data yang diperlukan dalam penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahu merupakan produk olahan dari kedelai yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena kandungan asam amino yang lengkap dan berdaya cerna tinggi. Harganya yang relatif murah menjadikan tahu sebagai santapan sehari-hari masyarakat sehingga industri tahu konvensional berkembang pesat di lingkungan masyarakat (Cahyani *et al.*, 2020). Industri tahu menghasilkan limbah padat berupa ampas tahu dan limbah cair berupa hasil pencucian kedelai, sisa perendaman, perebusan, penggumpalan, dan pencetakan tahu. Limbah padat dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tempe dan pakan ternak. Adapun limbah cair tahu umumnya digunakan sebagai bahan tambahan pakan ternak dan pupuk hayati (*biofertilizer*). Limbah yang dikeluarkan industri tahu harus segera dikelola dengan baik untuk meminimalisir pencemaran lingkungan. Salah satu wujud pemanfaatan limbah cair tahu ialah pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair yang berasal dari limbah tahu mengandung komposisi unsur hara esensial seperti N, P, dan K yang dibutuhkan tanaman. Farhana dan Yayi (2021) menambahkan bahwa kandungan hara limbah cair tahu setelah difermentasi dapat langsung diserap oleh tanaman. Unsur nitrogen berfungsi menyusun protein dan merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun, unsur fosfor berguna sebagai pengontrol aktivitas dalam sel dan membantu proses pernapasan dan asimilasi, serta unsur kalium bermanfaat membentuk protein dan batang yang lebih kokoh.



**Gambar 1.** Pabrik Tahu X di RT. 31 Kelurahan Lempake

Pabrik Tahu X yang berlokasi di Jalan Rejo Mulyo RT. 31 Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda ini telah berdiri sejak tahun 2007. Pabrik ini beroperasi setiap hari dan menghasilkan tahu serta ampas tahu yang merupakan hasil ikutan proses pembuatan tahu, yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Bahan pakan ini mudah didapat dan memiliki nilai gizi cukup baik

dengan kandungan protein kasar 21% (Nita *et al.*, 2015). Sebagai pakan tambahan, ampas tahu berfungsi melengkapi protein dari hijauan. Ampas tahu akan menjadi busuk dan tidak disukai ternak dalam waktu 2-3 hari. Hal ini akan menyebabkan peternak hanya menyimpan ampas tahu sebagai pakan ternak untuk keperluan dua hari saja



**Gambar 2.** Limbah Cair Pabrik Tahu X di RT. 31 Kelurahan Lempake

Berikut disajikan tabel berisi karakteristik dari limbah cair pabrik tahu.

**Tabel 1.** Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan
1	TSS	64	100	mg/L
2	BOD	2.290	150	mg/L
3	COD	7.904	300	mg/L
4	pH	2,65	6,0 – 9,0	-
5	DE	18,8	20	m <sup>3</sup> /ton kedelai

Keterangan:

\* = Hasil uji karakteristik limbah industri tahu Dele Emas (Pambudi *et al.*, 2021)

\*\* = Baku mutu air limbah industri tahu berdasarkan Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh Pambudi *et al.* (2021) diperoleh karakteristik limbah cair tahu yang tertera pada tabel di atas. Kadar BOD<sub>5</sub>, COD, dan pH tidak sesuai dengan baku mutu yang diprasyarakatkan. Rendahnya ion hidrogen terlarut dalam air dinyatakan oleh rendahnya kadar pH, dapat disebabkan tingginya asam-asam amino dari proses fermentasi kedelai. Tingginya kandungan BOD<sub>5</sub> dan COD dalam air limbah menandakan banyaknya bahan-bahan organik di dalamnya. Air limbah dengan bahan organik tinggi apabila langsung dibuang ke badan air tanpa dilakukan pengolahan dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme. Hal ini berpotensi menurunkan oksigen terlarut dalam air sehingga mengakibatkan kepunahan biota perairan. Kematian organisme perairan akan mengganggu keseimbangan ekosistem yang

berlangsung secara terus-menerus dapat berdampak buruk terhadap aktivitas manusia. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengolahan air limbah tahu untuk mencegah pencemaran air. Selain menggunakan instalasi pengolahan air limbah, limbah cair tahu dapat diolah menjadi pupuk cair. Tahapan pembuatan pupuk organik cair dari air limbah tahu adalah sebagai berikut.

- Dimasukkan 18 L limbah cair tahu ke dalam tong (ember).
- Ditambahkan 120 mL aktivator EM4.
- Dimasukkan larutan gula merah atau gula merah yang sudah dicairkan sebanyak 600 mL.
- Diaduk dengan pengaduk kayu hingga bahan tercampur rata.
- Ditutup rapat tong agar terjadi proses fermentasi secara anaerob dan dibuat

lubang untuk menyalurkan gas ke dalam botol plastik berisi sedikit air.

f. Ditunggu larutan pupuk hingga 15 hari.

g. Pupuk organik cair siap digunakan

EM4 singkatan dari *Effective Microorganism 4*, merupakan larutan yang berisi campuran mikroorganisme lokal yang efektif untuk meningkatkan laju proses fermentasi bahan-bahan organik seperti gula, karbohidrat, asam amino, protein, dan senyawa organik lainnya. Limbah cair tahu mengandung senyawa-senyawa organik tersebut. Dengan kata lain, EM4 mampu mempercepat terbentuknya pupuk organik cair dari air limbah tahu. Penambahan EM4 dalam pembuatan pupuk organik cair juga peralatan yang mumpuni. Potensi limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair berguna dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

dapat meningkatkan kualitas struktur dan tekstur tanah serta menyuplai hara dalam tanah sehingga akan membantu secara nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Samsudin *et al.*, 2018). Pembuatan pupuk organik cair ini memerlukan botol tambahan untuk menampung gas sisa fermentasi oleh mikroorganisme anaerob. Mikroba yang menguraikan senyawa organik dalam limbah cair tahu akan menghasilkan produk samping berupa biogas. Komponen-komponen biogas berupa CH<sub>4</sub> (54-70%), CO<sub>2</sub> (27-45%), N<sub>2</sub> (3-5%), H<sub>2</sub> (1%), O<sub>2</sub> (0,1%), CO (0,1%), dan H<sub>2</sub>S (Cahyani *et al.*, 2020). Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif jika diolah lebih lanjut dengan



**Gambar 3.** Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Cair Tahu (Broto *et al.*, 2021)

Pemanfaatan limbah, menjadi salah satu solusi yang tepat dalam mengurangi pencemaran pada lingkungan, khususnya limbah hasil produksi tahu yang dilakukan secara konvensional. Terhitung limbah cair yang dihasilkan dari hasil produksi Pabrik Tahu X, memiliki volume sebesar 8 L. Limbah ini terbilang cukup banyak dalam sekali produksi, apabila dimanfaatkan atau diolah dapat menghasilkan pupuk organik cair kurang lebih sebanyak 18,72 L atau sekitar 31 botol berukuran 600 ml. Sebelumnya limbah hasil pembuatan tahu ini kurang diperhatikan atau hanya dijadikan sebagai tambahan untuk pakan ternak. Dampak buruk yang dihasilkan tidak hanya bagi lingkungan sekitar pabrik saja, melainkan ekosistem sungai yang berada pada lingkungan tersebut juga akan ikut terdampak, khususnya ekosistem yang berada pada perairan atau sungai yang berada dekat dengan area pabrik.

Dengan demikian, untuk menghindari timbulnya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan badan perairan, limbah cair tahu di Pabrik Tahu X dapat diolah menjadi pupuk

organik cair (POC). Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut dengan air dadih. Pada air limbah tahu mengandung nitrogen dan fosfat tinggi, pada air limbah yang dibiarkan begitu saja dapat berdampak pada aroma yang tidak sedap dan eutrofikasi. Cairan ini mengandung kadar protein tinggi dan dapat segera terurai jika diolah lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Broto, Wisnu, Fahmi A., Edi S., Isti P., Elsa V. S., M. Aziz S. (2021). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Sugihmanik. *Inisiatif: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 60-62.
- Cahyani, Mutiara R., Intan A. Z., Teguh E. S., Sentot B. R., Edi P., Sayekti W., Witri W. L., Dian M. W. (2020). Pengolahan Limbah Tahu dan Potensinya. *Proceeding of Chemistry Conferences*, 6, 27-33.

- Farhana, Dilla & Yayi R. P. W. (2021). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair untuk Berbagai Tanaman di Kampung Lengkong, Kota Langsa. *Prosiding Seminar Hasil Peningkatan Mutu Pendidikan*, 2(1), 83-87.
- Mardhiana, Aditya M., Heirin Simon, Fatiatul Hasanah. (2021). Pengaruh Pupuk Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 1-6.
- Marian, Elisabet & Sumiyati T. (2019). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brasica pekinensis*). *Agritrop*, 17(2), 135-145
- Nita, N. S., E. Dihansih, Anggraeni. (2015). Pengaruh Pemberian Kadar Protein Pakan yang Berbeda terhadap Bobot Komponen Karkas dan Non-Karkas Ayam Jantan Petelur. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 1(2), 159-166.
- Nurman, Elza Zuhry, Isna R. D. (2017). Pemanfaatan ZPT Air Kelapa dan POC Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *JOM FAPERTA UR*, 4(2), 1-15. Pagoray, Henny, Sulistyawati, Fitriyani. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53-65.
- Pambudi, Y. S., Cicik S., Gabriella G. (2021). Analisis Karakteristik Air Limbah Industri Tahu dan Alternatif Proses Pengolahannya Berdasarkan Prinsip-Prinsip Teknologi Tepat Guna. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8), 4180-4192.
- Samsudin, Winda, Makmur S., Muh. Fajaruddin N. (2018). Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu menjadi Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (EM-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, 1(2), 1-14.