

# PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI BIOGAS SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN PENCEMARAN LINGKUNGAN DI TULUNGAGUNG

<sup>1</sup>Yusuf Suharto, <sup>2</sup>Endah Setiani Astuti, <sup>3</sup>Ba'id Fahrur Nisa', <sup>4</sup>Achmadda  
Rahmansyah Mustafa, <sup>5</sup>Mohammad Faizal Azmi

Universitas Negeri Malang

\*e-mail: [endah.setiani.a@gmail.com](mailto:endah.setiani.a@gmail.com)

**Abstrak:** Limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu sangat merugikan lingkungan apabila pengelolaan sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) tidak dilakukan dengan baik. Di sisi lain, limbah cair tahu dapat diolah menjadi sesuatu yang berguna melalui proses anaerob sehingga menghasilkan biogas. Masalah yang dihadapi oleh para pengusaha tahu di Desa Bendo adalah kurangnya pengetahuan dalam menagani limbah cair tahu. Pembuangan limbah cair tahu hanya di alirkan ke sungai dengan menggunakan pipa-pipa, sehingga menimbulkan penumpukan dayung cair di permukaan tanah dan pencemaran lingkungan. Tujuan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat akan manfaat pengolahan limbah tahu untuk produk yang bernilai ekonomi. Metode yang digunakan adalah ceramah, dan pelatihan. Tingkat keberhasilan kegiatan diukur dengan pengamatan atas produk yang dihasilkan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa limbah cair tahu telah mampu diolah menjadi biogas, selain itu masalah pencemaran lingkungan juga dapat di minimalisasi.

**Kata kunci:** Limbah Cair Tahu, Biogas, Anaerob

**Abstract:** The purpose of community service activities is to facilitate visitors, researchers, climbers and the general public to access the Mount Penanggungan Selokelir Temple site. Mount Penanggungan is a sacred mountain that is nicknamed as pawitra. Nicknamed holy because it is said that Mount Penanggungan is a mountain in India that was moved to Java. Mount Penanggungan has 134 relics consisting of punden and caves showing the sacredness of the mountain for ancient Javanese people. The location of Mount Penanggungan depends on the border area between Pasuruan Regency and Mojokerto Regency. One of the debates in Selokelir Temple is a signpost to the location of history. From this consideration it becomes a method of service activities by making a signpost to facilitate visitors to the location and so that visitors are not lost. Create, this dedication provides important education for the community or tourists / climbers of Mount Penanggungan. Testimonies from caretakers and tourists about the results of devotion regarding the installation of the signposts and the information boards of Selokelir Temple provide good educational benefits.

**Keywords:** Penanggungan Mountain, Selokelir Temple, Relief, Road Signs

## PENDAHULUAN

Tahu adalah salah satu produk pangan yang banyak digemari oleh hampir seluruh lapisan masyarakat. Produk olahan tahu terbuat dari kacang kedelai dengan cara pemekatan protein kedelai. Industri tahu merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia dan diakui dunia (Rothenberg dkk., 2016), salah satunya di Desa Bendo Kecamatan Gondang Kabupaten Tulungagung. Industri tahu rumah tangga di Desa Bendo sampai saat ini terhitung sebanyak tujuh unit rumah produksi tahu. Produk *home industry* tahu di Desa Bendo merupakan industri skala rumahan dengan jumlah tenaga kerja kurang lebih dua sampai enam orang dan investasi yang diperlukan tidak terlalu besar.

Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah padat maupun cair. Limbah tahu yang dihasilkan berasal dari proses perebusan, pencucian, pengepresan, dan pencetakan tahu. Limbah cair tahu mengandung senyawa organik berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak (Amalia dkk., 2019; Soeprijanto dkk., 2019). Selain itu limbah cair tahu juga mengandung gas oksigen ( $O_2$ ), hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), amonia ( $NH_3$ ), gas karbondioksida ( $CO_2$ ) dan metana ( $CH_3$ ) (Sally dkk., 2019). Gas-gas tersebut berasal dari dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat dalam limbah cair tahu. Limbah cair tahu mempunyai derajat keasaman yang rendah yaitu empat sampai lima, dengan kondisi tersebut maka limbah cair industri tahu merupakan salah satu sumber pencemaran yang potensial apabila air limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke badan air (Astuti & Ayu, 2019; Faisal dkk., 2016).

IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) adalah sebuah struktur yang dirancang guna membuang limbah biologis dan kimiawi dari air sehingga memungkinkan air tersebut untuk digunakan aktivitas yang lain (Kurniawati & Maqfiroh, 2019). Masalah sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang tidak mengikuti peraturan standarisasi pemerintah hampir selalu berdampak negatif bagi lingkungan baik dari segi estetika, kesehatan lingkungan, maupun kualitas hidup manusia (Supriyatno, 2000). Hal ini karena kurangnya perhatian yang serius dari pemerintah mengenai penanganan dan pengolahan limbah. Kebanyakan air limbah dari industri tahu rumah tangga langsung dialirkan melalui pipa sehingga langsung menuju ke sungai tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair yang dibuang tanpa proses pengolahan mengakibatkan pencemaran seperti menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap, berkurangnya oksigen terlarut dalam air dan matinya berbagai organisme dalam air (Agung & Winata, 2012).

Berdasarkan dari permasalahan yang ada di Desa Bendo tersebut, teknologi pengolahan limbah merupakan kunci penting untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang terjadi. Salah satu energi alternatif terbarukan yang dapat dimanfaatkan dari limbah cair tahu yaitu biogas (Fahriansyah dkk., 2019). Pada umumnya biogas mengandung gas metana ( $\text{CH}_4$ ): 55-75%, karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ): 25-45%, hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (Sri Wahyuni & Siti Artianingsih, 2011). Pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas mempunyai beberapa keuntungan seperti mengurangi biaya produksi tahu melalui pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar, produksi *sludge* sebagai pupuk organik, mengurangi dampak negatif lingkungan dan perbaikan sistem sanitasi (Hidayat, 2012). Oleh karena itu, tujuan dari program ini adalah memberikan edukasi pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas agar limbah tahu yang dihasilkan dari produksi masyarakat dapat dimanfaatkan menjadi produk ramah lingkungan dan bernilai ekonomi.

### **METODE**

Terdapat dua tahap dalam pembuatan biogas dari limbah cair tahu ini, yaitu tahap percobaan dan tahap pelaksanaan. Dikedua tahap tersebut limbah cair tahu ditambahkan NaOH 15 persen dan EM4, selanjutnya dimasukkan ke wadah anaerob dan ditunggu selama kurang lebih 14 hari sampai terbentuk gas.

Kegiatan pengabdian berupa pembuatan biogas dari limbah cair tahu ini dilakukan di Dusun Cabe, Desa Bendo, Kecamatan Gondang, Kabupaten Tulungagung. Adapun media yang digunakan adalah alat maupun bahan yang dinilai mampu mendukung proses pembuatan biogas dari limbah cair tahu. Media yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu: 1) Limbah cair tahu 19 L; 2) NaOH 15 persen 500 mL; 3) EM4 19 mL; 4) Selang; Drum; dan 5) Plastik penampung gas

### **HASIL & PEMBAHASAN**

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pemanfaatan limbah cair tahu di Dusun Cabe, Bendo, Kecamatan Gondang, Kabupaten Tulungagung dilatarbelakangi oleh dampak negatif yang dirasakan oleh pemilik industri tahu dan warga sekitar akibat pembuangan limbah cair tahu ke sungai tanpa proses pengolahan terlebih dahulu. Akibat yang ditimbulkan dari pembuangan limbah cair tahu yang melebihi standar baku mutu air limbah sehingga mengakibatkan kerusakan ekosistem dan menimbulkan bau yang tidak sedap

(Ibrahim dkk., 2020). Padahal selain kotoran ternak, limbah cair tahu juga dapat dimanfaatkan sebagai biogas (Rahmat, 2014; Sally dkk., 2019).



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

**Gambar 1. Bahan-Bahan Biogas yang Digunakan**

Biogas adalah gas yang terbentuk dari penguraian bahan-bahan organik dalam keadaan anaerobik (Sri Wahyuni & Siti Artianingsih, 2011). Proses anaerobik dapat dijabarkan dalam tahap tahap, yaitu: 1) hidrolisis; 2) pembentukan asam; 3) pembentukan asetat; dan 4) pembentukan gas metana (Subekti, 2011). Berikut merupakan keuntungan menggunakan biogas bagi masyarakat:

1. Memanfaatkan sekaligus mengurangi limbah hasil industri pangan.
2. Mewujudkan bahan bakar yang ramah terhadap lingkungan.
3. Memperlambat pemanasan global dengan cara menurunkan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ )
4. Menghemat biaya untuk keperluan bahan bakar bagi para pemilik industri yang menghasilkan limbah yang dapat dimanfaatkan menjadi biogas.

Oleh sebab itu, para pemilik industri tahu di Desa Bendo ini perlu diberikan edukasi mengenai cara pembuatan biogas sebagai upaya untuk pemanfaatan limbah cair tahu. Sosialisasi dilakukan melalui video edukasi karena tidak memungkinkan sosialisasi secara langsung di situasi pandemi Covid-19. Pada video edukasi pengolahan limbah cair tahu dijelaskan tahapan cara pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas. Alat, bahan dan cara pemasangan alat juga dijelaskan dalam video tersebut. Video tersebut disebar luaskan terutama kepada warga Desa Bendo yang memiliki industri tahu. Hasil dari kegiatan ini adalah warga pemilik industri tahu Desa Bendo memperoleh informasi mengenai konversi limbah cair tahu menjadi energi alternatif terbarukan yaitu biogas.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

**Gambar 2. Rangkaian Alat Digester Biogas**

Biogas yang dihasilkan bermanfaat sebagai bahan bakar alternatif yang ramah terhadap lingkungan (Ni'mah, 2014). Gas hasil konversi ditampung dengan plastik penampung gas yang selanjutnya gas akan dialirkan ke kompor.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

**Gambar 3. Pembuatan Tampungan Gas dari Plastik**

Biogas dari limbah cair tahu menghasilkan nyala api berwarna biru. Menurut Peacock dkk (1991) api biru bersuhu lebih tinggi daripada api merah. Api biru mengalami pembakaran yang cukup sempurna karena lebih panas dan menghasilkan sedikit asap.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

**Gambar 4. Kompor Biogas**

## SIMPULAN

Hasil yang telah dicapai pada kegiatan ini yaitu pemilik industri tahu memiliki kesadaran dan paham mengenai dampak negatif pembuangan limbah cair tahu. Selain itu terutama pemilik industri tahu di Desa Bendo memperoleh wawasan dan ketrampilan mengenai cara pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas mulai dari pemasangan digester, penampungan biogas hingga penggunaan kompor biogas. Manfaat limbah cair tahu menjadi biogas bermanfaat mengurangi pencemaran lingkungan dan menjadi solusi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang makin hari kian berkurang. Harapannya kegiatan pengabdian ini dapat terus dimonitor sehingga masyarakat dapat terus melanjutkan kegiatan pemanfaatan limbah tahu menjadi biogas.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agung, T., R., & Winata, H. S. (2012). Pengolahan Air Limbah Industri Tahu dengan Menggunakan Teknologi Plasma. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2, 10.
- Amalia, S. N., Prihastanti, E., & Hastuti, E. D. (2019). Effect of the combination of tofu liquid waste and plant media of sago waste on the growth of cayenne ( *Capsicum frutescens* L.). *Journal of Physics: Conference Series*, 1217, 012157. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012157>
- Astuti, A. D., & Ayu, D. I. (2019). Treatment Of Tofu Industry Wastewater Using Bioreactor Anaerobic-Aerobic And Bioball As Media With Variation Of Hydraulic Retention Time. *Reaktor*, 19(1), 18–25. <https://doi.org/10.14710/reaktor.19.1.18-25>
- Fahriansyah, Andrianto, M., & Sriharti. (2019). Design of conventional mixer for biogas digester. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 277, 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/277/1/012017>
- Faisal, M., Gani, A., Mulana, F., & Daimon, H. (2016). Treatment and Utilization of Industrial Tofu Waste in Indonesia. *Asian Journal of Chemistry*, 28(3), 501–507. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2016.19372>
- Hidayat, M. R. (2012). Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tahu dengan Biokatalis Effective Microorganisms 4 (EM-4). *BIOPROPAL INDUSTRI*, 3(1), 6.
- Ibrahim, E., Wahyu, A., & Hasan, A. A. (2020). BOD Decreasing of Liquid Waste Tofu Using a Constructed Wetland System. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 5(1), 165–170.
- Kurniawati, Y., & Maqfiroh, N. (2019). Analisis Effluent Limbah Cair PT DNP Indonesia. Pulogadung, Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11(1), 64–72. <https://doi.org/10.37012/jik.v11i1.69>

- Ni'mah, L. (2014). Biogas from Solid Waste of Tofu Production and Cow Manure Mixture: Composition Effect. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26555/chemica.v1i1.500>
- Peacock, R. D., Davis, S., & Babrauskas, V. (1991). Data for Room Fire Model Comparisons. *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*, 96(4), 411–462. <https://doi.org/10.6028/jres.096.022>
- Rahmat. (2014). Biogas Production from Tofu Liquid Waste on Treated Agricultural Wastes. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 9(2), 226–231. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2014.226.231>
- Rothenberg, A. D., Gaduh, A., Burger, N. E., Chazali, C., Tjandraningsih, I., Radikun, R., Sutera, C., & Weilant, S. (2016). Rethinking Indonesia's Informal Sector. *World Development*, 80, 96–113. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.005>
- Sally, S., Budianto, Y. P., Hakim, M. W. K., & Kiyat, W. E. (2019). Potensi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas untuk Skala Industri Rumah Tangga di Provinsi Banten. *AGROINTEK*, 13(1), 43–53. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v13i1.4715>
- Soeprijanto, S., Tristanto, V. A., Revandra, M., Rohmah, E. R., & Febrianto, H. E. (2019). The Use of Liquid Waste of Tofu Industry for Biogas Production Using an Anaerobic Digester. *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*, 0(0), 3.
- Sri Wahyuni, & Siti Artianingsih. (2011). *Menghasilkan biogas dari aneka limbah*. Agro Media Pustaka.
- Subekti, S. (2011). Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2, 6.
- Supriyatno, B. (2000). Pengelolaan Air Limbah yang Berwawasan Lingkungan Suatu Strategi Dan Langkah Penanganannya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.29122/jtl.v1i1.159>