

## Sosialisasi Pengolahan Limbah Tahu menjadi Energi Alternatif di Industri Tahu Serasi Bandungan

### *Socialization of Tofu Waste Processing into Alternative Energy in the Serasi Bandungan Tofu Industry*

Ery Fatarina P<sup>1</sup>, Retno Ambarwati SL<sup>2</sup>, Teodora Da Silva<sup>3</sup>, Eko Nursanty<sup>4</sup>,  
Muhammad Fahd Diyar Husni<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Untag Semarang

<sup>2</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Untag Semarang

Alamat : Jl. Pemuda No.70, Pandansari, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang,  
Jawa Tengah 50133

Email: [eryfatarina@untagsmg.ac.id](mailto:eryfatarina@untagsmg.ac.id)

#### Article History:

Received: Februari 10, 2024

Accepted: Mei 25, 2024

Published: April 30, 2024

**Keywords:** *biogas, alternative energy, tofu waste*

**Abstract:** *Socialization activities for processing tofu waste into alternative energy were carried out at the Serasi Tofu Industry, Bandungan. This activity aims to provide understanding and skills to tofu entrepreneurs and the surrounding community regarding managing tofu waste into a more environmentally friendly energy source. This outreach includes an introduction to waste processing techniques, such as anaerobic fermentation to produce biogas, and solid residue as organic fertilizer. Through this activity, participants can apply this waste processing technology, thereby reducing the negative impact of tofu waste on the environment and at the same time providing a sustainable energy alternative. The results of the socialization show an increase in awareness and readiness of tofu entrepreneurs to adopt the waste processing methods that have been presented.*

#### Abstrak

Kegiatan sosialisasi pengolahan limbah tahu menjadi energi alternatif yang dilaksanakan di Industri Tahu Serasi, Bandungan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan kepada pengusaha tahu serta masyarakat sekitar mengenai cara mengelola limbah tahu menjadi sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Sosialisasi ini mencakup pengenalan teknik-teknik pengolahan limbah, seperti fermentasi anaerobik untuk menghasilkan biogas, serta pemanfaatan residu padat sebagai pupuk organik. Diharapkan, melalui kegiatan ini, para peserta dapat menerapkan teknologi pengolahan limbah tersebut, sehingga mengurangi dampak negatif limbah tahu terhadap lingkungan dan sekaligus menyediakan alternatif energi yang berkelanjutan. Hasil dari sosialisasi menunjukkan adanya peningkatan kesadaran dan kesiapan dari para pengusaha tahu untuk mengadopsi metode pengolahan limbah yang telah dipresentasikan.

**Kata kunci:** biogas, energi alternatif, limbah tahu

#### PENDAHULUAN

Industri tahu “Serasi” yang terletak di Bandungan merupakan pabrik tahu tertua di Kabupaten Semarang, berdiri sejak 1980. Selama proses produksinya, kedelai diolah setiap harinya menjadi tahu dan berbagai produk lainnya, terletak di Jalan Raya Bandungan – Sumowono. Di sinilah berlangsung seluruh tahapan proses untuk membuat tahu yang harmonis, mulai dari memasak hingga menyaring dan membentuk. Artinya tidak ada limbah

\* Ery Fatarina P, [eryfatarina@untagsmg.ac.id](mailto:eryfatarina@untagsmg.ac.id)

padat atau cair yang bocor selama proses pembuatan. Jika sampah tidak dikelola dengan baik maka akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Limbah tahu merupakan sisa yang dihasilkan selama pengolahan kedelai dan dibuang tanpa diolah. Ada jenis sisa tahu yang padat dan cair, sebagian besar limbah yang dibuang berupa limbah cair dapat mencemari perairan (Nugrahaeni dan Handayani, 2020).

Limbah cair yang dihasilkan jika tidak dikelola dan dibuang ke perairan akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia air, yang berdampak pada ekosistem perairan. Limbah dari industri tahu mengandung bahan C-organik yang mempengaruhi kadar BOD dan COD. Limbah organik tersebut juga mengandung berbagai gas seperti oksigen terlarut ( $O_2$ ), hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), karbondioksida ( $CO_2$ ), dan amoniak ( $NH_3$ ) (Pagoray dkk., 2021).

Limbah cair dari pabrik tahu mengandung bahan organik serta senyawa beracun seperti amoniak ( $NH_3$ ) dan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), yang berbahaya bagi organisme air. Senyawa ini sangat beracun, menyebabkan gangguan metabolisme, sistem saraf, dan pernapasan pada ikan, serta kematian mendadak organisme akuatik, yang mengakibatkan kematian massal. Kematian massal ini mengurangi jumlah individu dalam populasi dan mempengaruhi komunitas biotik, menyebabkan spesies yang sensitif terhadap racun punah dan mengurangi keanekaragaman hayati. Selain itu, senyawa beracun membunuh organisme pada berbagai tingkatan dalam rantai makanan, mengganggu keseimbangan ekosistem. Pencemaran jangka panjang mengubah struktur ekosistem, yang memerlukan waktu lama untuk pulih, dan sering kali terganggu oleh keberadaan polutan yang terus-menerus (Husni dan Esmiralda, 2010).

Air yang tercemar oleh limbah industri tahu dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia yang memanfaatkannya untuk kebutuhan sehari-hari, seperti iritasi kulit, gangguan pencernaan, dan risiko penyakit lainnya akibat terpapar senyawa berbahaya (Salim, 2019). Gas yang dihasilkan oleh limbah, seperti hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), dapat menghasilkan aroma yang tidak menyenangkan, mengganggu kenyamanan dan kualitas hidup penduduk di sekitarnya (Arifa dan Ratnawati, 2023).

*Eutrofikasi* terjadi ketika perairan menjadi kaya akan nutrisi, terutama nitrogen dan fosfor, yang berasal dari limbah cair, termasuk dari industri seperti pabrik tahu. Nutrien yang tinggi ini menyebabkan pertumbuhan cepat alga dan tanaman air. Ketika alga dan tanaman ini mati, proses pembusukan mereka menghabiskan banyak oksigen terlarut dalam air. Penurunan drastis kadar oksigen ini, yang dikenal sebagai *hipoksia*, dapat menyebabkan kematian massal organisme akuatik seperti ikan dan invertebrata yang memerlukan oksigen terlarut untuk bertahan hidup. Akibatnya, *eutrofikasi* tidak hanya mengubah penampilan dan bau air, tetapi

juga merusak ekosistem perairan dengan mengurangi keanekaragaman hayati dan mengganggu keseimbangan ekologis (Murtha, 2015).

Di Indonesia, pencemaran lingkungan oleh industri diatur melalui berbagai undang-undang dan peraturan yang bertujuan untuk melindungi hak setiap orang atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Peraturan ini menuntut perusahaan industri untuk memperhatikan aspek lingkungan hidup secara serius dan mengelola limbah sesuai standar yang ditetapkan. Selain itu, peraturan ini juga mengatur pengendalian pencemaran air dan menetapkan baku mutu air untuk memastikan industri tidak merusak ekosistem air. Melalui regulasi ini, Indonesia berkomitmen untuk menjaga kelestarian lingkungan demi kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan alam.

## **METODE**

Metode kegiatan ini adalah dengan memberikan penyuluhan atau sosialisasi kepada pengelola dan karyawan dari industri tahu Serasi terkait pengolahan limbah tahu yang memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan keberlangsungan usaha dan limbah. Beberapa keuntungan yang diperoleh: 1. Meningkatkan kesadaran industri mengenai pentingnya pengolahan limbah cair tahu. 2. Mengurangi pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu dengan mengajarkan cara – cara efektif mengolah limbah untuk mengurangi pencemaran air dan tanah. 3. Melindungi kesehatan masyarakat dengan mengelola limbah dengan benar akan mengurangi resiko penyakit. 4. Efisiensi biaya bagi industri tahu dengan memberikan metode pengolahan limbah yang efisien dan hemat biaya seperti teknologi daur ulang air atau produksi biogas. 5. Manfaat ekonomi bagi industri, limbah tahu yang diolah menjadi produk bernilai ekonomi seperti pupuk organik atau pakan ternak dapat menciptakan peluang bisnis baru. 6. Peningkatan reputasi bagi produsen tahu yang mengelola limbah dengan baik. 7. Kepatuhan hukum bagi produsen tahu pada peraturan pemerintah terkait pengelolaan limbah, menghindari sanksi hukum dan mendukung pelestarian lingkungan. 8. Keberlanjutan industri tahu dengan menerapkan metode pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Adapun materi yang disosialisasikan adalah terkait limbah cair industri tahu dan penanganan limbah tahu.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Limbah cair industri tahu**

Limbah yang dihasilkan dari industri tahu bisa bervariasi tergantung pada proses produksi yang digunakan. Beberapa jenis limbah tahu yang umumnya dihasilkan meliputi: (a).

Air limbah (*efluen*), merupakan limbah cair yang berasal dari proses pencucian, penggilingan, dan penyaringan kedelai, biasanya mengandung residu-residu seperti bahan organik, minyak, dan protein. (b). Tepung limbah (Okara), merupakan sisa padatan dari ekstraksi kedelai untuk produksi susu kedelai atau tahu, memiliki kandungan serat dan protein yang tinggi, namun sering kali dibuang atau dimanfaatkan sebagai pakan ternak. (c). Serat limbah, sisa serat yang tersisa setelah proses ekstraksi kedelai, seringkali dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pakan ternak. (d). Limbah padat (tahu tidak layak konsumsi) merupakan tahu yang tidak dapat dikonsumsi karena cacat atau kelebihan produksi sering menjadi limbah padat, yang dapat diolah kembali menjadi bahan pakan ternak atau pupuk. (e). Limbah cair proses pembuatan tahu (*Whey*) merupakan cairan putih yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu, terutama dengan menggunakan metode tradisional. *Whey* mengandung protein dan zat lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan atau pakan ternak. (f). Gas buang adalah gas-gas yang muncul selama proses fermentasi dan pembakaran dalam produksi tahu, mungkin mengandung zat beracun seperti sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) (Cahyani dkk., 2021).

Proses pemasakan kacang kedelai untuk pembuatan tahu, limbah tidak secara khusus dihasilkan dalam jumlah signifikan. Proses ini biasanya melibatkan pemasakan dalam air hingga kacang kedelai menjadi lunak dan mudah dihaluskan untuk pembuatan tahu. Namun, perlu diperhatikan bahwa limbah mungkin tetap dihasilkan dari tahap pemasakan ini tergantung pada praktik pengolahan limbah pada industri tahu. Misalnya pada air bekas dari proses pemasakan kedelai akan berkontribusi pada limbah cair (*efluen*) jika tidak dikelola dengan baik. Selain itu, residu padat seperti kulit kedelai yang tersisa atau kotoran yang mungkin dipisahkan dari kacang kedelai juga dapat dianggap sebagai limbah, meskipun tidak berasal secara langsung dari tahap pemasakan. Pada gambar 1 menunjukkan proses pemasakan kacang kedelai.



**Gambar 1.** Proses Pemasakan Kacang Kedelai (Dok.Pribadi)

### **Penanganan limbah tahu**

Penanganan limbah tahu melibatkan serangkaian tindakan untuk menangani sisa-sisa yang dihasilkan selama pembuatan tahu guna mengurangi dampak pada lingkungan. Berbagai langkah umum dalam menangani limbah tahu termasuk pengumpulan dan pemisahan limbah, pengolahan awal untuk mengurangi kontaminasi organik, langkah pengolahan lanjutan untuk meningkatkan kualitas air, serta pemanfaatan kembali limbah sebagai sumber pakan ternak atau pupuk. Selain itu, penting juga untuk mengendalikan polusi udara selama proses pembakaran, serta memantau dan melaporkan kualitas limbah secara teratur sesuai dengan peraturan yang berlaku. Inovasi teknologi juga dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari limbah tahu, sehingga tujuan akhirnya adalah untuk menjaga keberlanjutan industri tahu dan mengurangi dampak negatifnya pada lingkungan (Aris dkk., 2021).

Upaya penerapan produksi bersih (*cleaner production*) dengan cara penataan proses produksi yang baik dari mulai tempat proses pencucian, penempatan peralatan yang tepat, penggunaan air yang bersih sehingga limbah padat maupun limbah cair berkurang merupakan salah satu dari upaya pengelolaan limbah yang mengacu pada prinsip 3R yaitu *reduce* (upaya pengurangan), *reuse* (penggunaan kembali), *recycle* (daur ulang). (a) *Reduce* dengan mengurangi penggunaan bahan dan energi serta limbah produksi dengan teknologi lebih efisien, dan meminimalkan pembungkusan berlebih pada produk tahu. (b). *Reuse* menggunakan kembali air limbah dan limbah padat untuk irigasi dan pakan ternak, serta menggunakan kemasan yang dapat dipakai ulang untuk produk tahu. (c) *Recycle* mendaur ulang limbah organik menjadi pupuk organik untuk pertanian atau pemulihan tanah, limbah plastik atau kemasan diolah kembali menjadi produk baru, dan limbah kaca atau logam didaur

ulang menjadi bahan baku industri (Junaidi dan Utama, 2023). Pada gambar 2. Dr. Ir. Retno Ambarwati Sigit L, M.T. sedang menjelaskan penanganan limbah tahu.



**Gambar 2.** Penjelasan Proses Penanganan Limbah Tahu. (Dok.Pribadi)

Konsep pencegahan awal untuk mengurangi limbah dalam industri tahu berfokus pada upaya meminimalkan polusi dan mengurangi penggunaan bahan beracun, dengan penekanan pada dampak lingkungan, limbah berbahaya, bahan beracun, dan pencemaran. Pendekatan baru dalam pencegahan lebih menekankan pada mengurangi dampak lingkungan melalui analisis siklus hidup produk dan desain produk yang ramah lingkungan, serta pada *eco-efficiency* yang menitikberatkan pada nilai tambah. *Eco-efficiency* merupakan ide yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam produksi secara ekonomi, sambil mengurangi dampak lingkungan dan penggunaan sumber daya alam. Fokusnya adalah pada peningkatan efisiensi penggunaan energi, bahan baku, dan proses produksi, serta mengurangi limbah dan emisi selama siklus hidup produk. Melalui prinsip *eco-efficiency*, wirausaha berupaya mencapai keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan pelestarian lingkungan (Atiningsih dan Setiyono, 2023).

Penanganan limbah tahu sangat penting karena dapat berdampak negatif yang serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan cermat. Limbah tersebut, baik berupa cairan maupun padatan, mengandung bahan organik, senyawa beracun, dan kontaminan lainnya yang mampu mencemari air, tanah, dan udara. Pengelolaan limbah tahu yang tidak memadai juga dapat mengakibatkan pencemaran air dan tanah, menurunkan kualitasnya, serta mengganggu ekosistem dan kelangsungan hidup organisme di sekitarnya.

Karena itu, penanganan limbah tahu yang efisien dan bertanggung jawab sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat.

## KESIMPULAN

Dari program sosialisasi tentang pengelolaan limbah tahu menegaskan pentingnya kesadaran dan tanggung jawab dalam mengurus limbah tahu secara efisien demi menjaga lingkungan dan kesehatan masyarakat. Melalui upaya ini, diharapkan masyarakat akan memahami arti penting penanganan limbah tahu yang tepat guna menghindari polusi lingkungan dan meminimalkan dampak negatif pada kesehatan manusia. Langkah-langkah praktis seperti pengumpulan, pemisahan, pengolahan, dan daur ulang limbah tahu harus ditekankan untuk mendorong praktik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sehingga program sosialisasi pengelolaan limbah tahu bertujuan untuk menggalakkan kesadaran bersama dan tindakan nyata dalam menjaga keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Kami selaku Tim Pengabdian Masyarakat mengucapkan banyak terimakasih kepada Industri Tahu Serasi Bandung yang memberikan kami kesempatan untuk bersosialisasi.

## DAFTAR REFERENSI

- Arifa, A. N., dan Ratnawati, D. (2023). Analisis Dampak Sosial Industri Tahu Terhadap Kualitas Air di Desa Sidomulyo Kecamatan Punggur. *Journal of Social Science*, 1–14. <https://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/social-pedagogy/article/view/7827%0Ahttps://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/social-pedagogy/article/download/7827/3517>
- Aris, B. S., Rudi, R., dan Lasarido, L. (2021). Pengelolaan Limbah Industri Tahu Menggunakan Berbagai Jenis Tanaman Dengan Metode Fitoremediasi. *Agrifor*, 20(2), 257. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i2.5621>
- Atiningsih, S., dan Setiyono, T. A. (2023). Eco-Efficiency Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Dimediasi Profitabilitas Dan Dimoderasi Firm Size. *Balance: Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 8(1), 40. <https://doi.org/10.32502/jab.v8i1.5991>
- Cahyani, M. R., Zuhaela, I. A., Saraswati, T. E., Raharjo, S. B., Pramono, E., Wahyuningsih, S., Lestari, W. W., dan Widjonarko, D. M. (2021). Pengolahan Limbah Tahu dan Potensinya. *Proceeding of Chemistry Conferences*, 6, 27. <https://doi.org/10.20961/pcc.6.0.55086.27-33>
- Husni, H., dan Esmiralda, M. (2010). Uji Toksisitas Akut Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Lin) (Studi Kasus : Limbah Cair Industri Tahu “SUPER”, Padang). *Teknik Lingkungan*, 1–13.

- Junaidi, J., dan Utama, A. A. (2023). Analisis Pengelolaan Sampah Dengan Prinsip 3r (Reduce, Reuse, Recycle) (Studi Kasus Di Desa Mamak Kabupaten Sumbawa). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 7(1), 706–713. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.4509>
- Murtha, J. G. (2015). Challenges and solutions. *Judicature*, 99(2), 3. <https://doi.org/10.13140/2.1.3673.8884>
- Nugrahaeni, D. W., dan Handayani, H. R. (2020). Analisis Pengaruh Upah, Modal, dan Nilai Produksi terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Industri Tahu Serasi Kecamatan Bandungan. *Diponegoro Journal of Economics*, 9(2), 56–65.
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., dan Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53–65. <https://doi.org/10.36084/jpt..v9i1.312>
- Salim, J. (2019). Potensi Pencemaran Limbah Industri Terhadap Kesehatan Masyarakat Dan Biota Air Di Wilayah Pesisir Cilegon. *Jurnal Air Indonesia*, 10(1), 34–41. <https://doi.org/10.29122/jai.v10i1.3752>