

Penerapan Teknologi Hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram untuk Optimalisasi Pengelolaan Limbah Cair dan Peningkatan Produksi Tahu di Parongpong Bandung Barat

Anceu Murniati^{1,2*}, Senadi Budiman^{1,2}, Rinto Yusriski^{2,3}, Arie Hardian^{1,2}

¹Prodi Magister Kimia, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

²Pusat Pengembangan Material dan Lingkungan, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

³Prodi Teknologi Industri, Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung, Indonesia

*Penulis korespondensi : anceu.murniati@lecture.unjani.ac.id

Dikirim: 19 Juni 2024

Direvisi: 15 Juli 2024

Diterima: 16 Juli 2024

Abstrak: Industri tahu di Parongpong, khususnya Pabrik Intan Suri Tahu, menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah cair yang tidak efektif, menyebabkan pencemaran air dan tanah, serta bau tak sedap. Program pengabdian masyarakat mengimplementasikan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram, yang berhasil meningkatkan kapasitas produksi tahu dari 400 menjadi 500-600 kg per hari. Teknologi ini juga mengurangi nilai COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biological Oxygen Demand), dan TSS (Total Suspended Solids) yang tinggi secara signifikan, dan menghilangkan bau tidak sedap. Hasil laboratorium menunjukkan kualitas air limbah memenuhi standar Permen LH No.5 Tahun 2014. Evaluasi pasca implementasi melalui kuesioner menunjukkan bahwa 100% responden mengakui manfaat teknologi ini, termasuk peningkatan kualitas lingkungan, kesehatan, dan kondisi sosial. Bau tidak sedap berkurang sebesar 75%, dan 70% responden melaporkan perbaikan kesehatan, terutama terkait masalah pernapasan. Selain itu, 100% responden mencatat peningkatan kualitas air untuk pertanian dan perikanan, serta pengurangan konflik antarwarga. Focus Group Discussion (FGD) yang melibatkan Dinas Lingkungan Hidup, pemerintah daerah, dan masyarakat memperkuat komitmen terhadap keberlanjutan program. Teknologi ini diakui sebagai model efisien dan berbiaya rendah yang dapat diadopsi oleh industri tahu lainnya. Dengan hasil positif dari responden, program ini menunjukkan bahwa teknologi hijau ini efektif secara lokal dan memiliki potensi penerapan yang lebih luas, mendukung lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci: elektrokoagulasi/filtrasi jamur-tiram, industri tahu, keberlanjutan lingkungan, limbah cair, pengelolaan limbah

Abstract: The tofu industry in Parongpong, particularly at Intan Suri Tahu Factory, faced challenges in managing wastewater effectively, leading to water and soil contamination, as well as unpleasant odors. The community service program implemented green technology, specifically Electrocoagulation/Filtration using Oyster Mushroom, which successfully increased tofu production capacity from 400 to 500-600 kg per day. This technology also

significantly reduced high levels of COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biological Oxygen Demand), and TSS (Total Suspended Solids), and eliminated unpleasant odors. Laboratory results showed that the treated wastewater met the standards set by Permen LH No.5 Tahun 2014. Post-implementation evaluation through a questionnaire revealed that 100% of respondents recognized the benefits of this technology, including improvements in environmental quality, health, and social conditions. Odor reduction was reported by 75% of respondents, and 70% noted health improvements, particularly related to respiratory issues. Additionally, 100% of respondents reported better water quality for agriculture and fisheries, along with reduced conflicts among residents. The Focus Group Discussion (FGD) involving the Environmental Agency, local government, and community further strengthened the commitment to program sustainability. This technology is recognized as an efficient and cost-effective model that can be adopted by other tofu industries. With positive feedback from respondents, the program demonstrates that this green technology is locally effective and has the potential for broader application, supporting environmental sustainability and community well-being.

Keywords: *electrocoagulation/oyster mushroom filtration, environmental sustainability, liquid waste, tofu industry*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kecamatan Parongpong, yang terletak di Kabupaten Bandung Barat, mencakup wilayah seluas sekitar 4.012 ha dengan ketinggian rata-rata 700 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini tidak hanya menjadi sumber air penting bagi penduduknya tetapi juga berfungsi sebagai oasis bagi sektor pertanian, khususnya di Desa Cihanjuang, yang terkenal sebagai produsen beras, sayuran, palawija, dan bunga potong. Potensi sumber air bersih di wilayah ini telah mendorong pertumbuhan industri tahu, yang berperan penting dalam perekonomian lokal bersama dengan sektor pertanian. Mitra sasaran, Intan Suri Tahu, yang berlokasi di Cihanjuang, Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, memiliki potensi besar untuk pengembangan industri tahu dan sektor pertanian. Istilah "tahu" berasal dari bahasa Hokkien "tauhu," yang merujuk pada makanan yang dibuat dari dadih kacang kedelai, pertama kali diproduksi pada masa Dinasti Han sekitar 2.200 tahun lalu. Dalam bahasa Mandarin, tahu disebut "dòufu," yang secara harfiah berarti gumpalan atau dadih kacang kedelai yang terfermentasi (Shurtleff & Aoyagi, 2013). Makanan ini diperkenalkan ke Asia Tenggara oleh imigran Tionghoa dan telah menjadi sangat populer di Indonesia. Sebagai produk tradisional dari kacang kedelai yang difermentasi, tahu telah menjadi bagian penting dari diet vegetarian dan vegan. Produksi tahu berkualitas tinggi merupakan tantangan karena melibatkan langkah-langkah kompleks seperti pemilihan kedelai, penggunaan koagulan yang tepat, dan pengemasan yang baik (Zheng *et al.*,

2020).

Produksi tahu di Intan Suri Tahu dilakukan tanpa bahan pengawet, sehingga lebih aman untuk dikonsumsi. Limbah padat dari produksi tersebut dimanfaatkan sebagai pakan ternak bagi sapi yang dimiliki oleh perusahaan. Namun, limbah cair yang mengandung asam cuka dan senyawa organik belum dikelola dengan optimal, sehingga berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Beberapa pemanfaatan potensial untuk limbah cair tahu telah diidentifikasi, termasuk produksi Nata de Soya melalui proses bioteknologi sederhana (Herawati dkk., 2019), dan pengolahan menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk produksi biogas (Pertiwi & Sembiring, 2011; Prasetyo dkk., 2019; Chusniyah dkk., 2019). Selain itu, limbah cair tahu juga dapat diolah menjadi pupuk organik cair (Putra dkk., 2022) yang memberikan manfaat tambahan bagi sektor pertanian.

1.2 Permasalahan Mitra dan Analisis Situasi

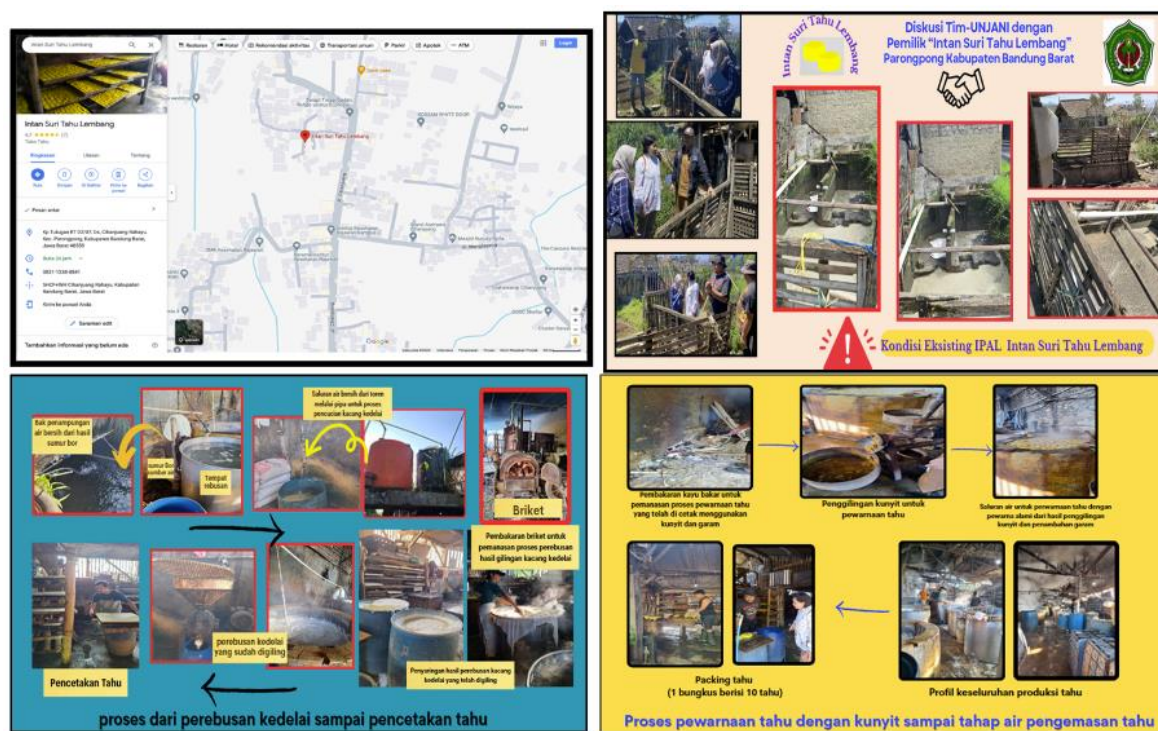
Pabrik Tahu Intan Suri, dengan luas 140 m² termasuk IPAL seluas 56 m², menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan limbah cair yang dihasilkan dengan debit 1300-1500 L/hari. Pengolahan limbah menggunakan metode konvensional terbukti tidak efektif, menyebabkan bau tak sedap dan tingginya nilai COD, BOD, serta TSS. Hal ini berdampak negatif pada pencemaran air dan tanah di sekitar pabrik, merusak lahan pertanian, dan mengancam ekosistem perairan. Selain itu, kualitas produk menurun, kesehatan pekerja terganggu, dan reputasi perusahaan tercemar. Kurangnya manajemen limbah yang baik dapat berujung pada sanksi hukum serta penurunan produktivitas dan profitabilitas. Tantangan ini mendesak untuk segera diatasi guna mencegah kerugian lebih lanjut bagi perusahaan.

1.3 Isu dan Fokus Pengabdian

Sebagai solusi limbah di Intan Suri Tahu, program pengabdian masyarakat menerapkan teknologi hijau elektrokoagulasi/filtrasi berbasis jamur-tiram. Elektrokoagulasi (EC) dengan elektroda aluminium efektif mengurangi TSS, kekeruhan, warna, COD, dan BOD pada POME dengan biaya lebih rendah dan lumpur minimal (Sailah *et al.*, 2020) dan serta terbukti mengurangi pencemaran limbah cair (Bhagawati *et al.*, 2022; Hajar *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2019). Sementara itu, teknologi hijau membran dengan bahan polimer dan polifenol oksidase telah berhasil untuk menurunkan COD, TSS dan BOD (Murniati *et al.*, 2021, 2024, 2022). Teknologi membran berbahan polimer dan polifenol oksidase terbukti efektif menurunkan

COD, TSS, dan BOD, menjadikannya solusi filtrasi ramah lingkungan yang efisien dalam mengolah limbah cair tahu, serta merupakan hilirisasi dari penelitian sebelumnya (Murniati *et al.*, 2021, 2022, 2020).

Tujuan utama implementasi teknologi ini adalah mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan efisiensi pengolahan limbah, serta memperbaiki reputasi dan keberlanjutan bisnis Intan Suri Tahu. Program ini juga berfokus pada peningkatan kapasitas produksi tahu dan sosialisasi pentingnya pengelolaan limbah yang bertanggung jawab. Sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan dilakukan untuk memberdayakan mitra dalam pengelolaan limbah. Keterlibatan pemerintah, mitra usaha, dan masyarakat menjadi kunci keberhasilan. Partisipasi aktif dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) diharapkan dapat meningkatkan produksi berkelanjutan, mengurangi dampak lingkungan, dan memperkuat tanggung jawab sosial perusahaan.



Gambar 1. Profil mitra dan kondisi IPAL sebelum penerapan teknologi hijau elektrokoagulasi/filtrasi Jamur-Tiram di IPAL Intan Suri Tahu Limbah

2. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan melalui sosialisasi dan pelatihan di Pabrik Tahu Intan Suri, Lembang, Cihanjuang Parongpong, Kabupaten Bandung Barat. Sosialisasi dan pelatihan ini bertujuan memberikan pemahaman langsung kepada masyarakat, memfasilitasi diskusi dua

arah interaktif untuk memecahkan masalah. Tahapan pelaksanaan dimulai dengan sosialisasi manfaat teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram, dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan dan pemeliharaan unit IPAL menggunakan teknologi tersebut, serta instalasi unit IPAL itu sendiri. Setelah instalasi, kegiatan diikuti dengan pendampingan rutin dan evaluasi kinerja untuk memastikan optimalisasi operasional, serta program keberlanjutan meliputi pemeliharaan IPAL dan dukungan dari pemerintah. Sebagai bagian dari evaluasi, kuesioner digunakan untuk mengukur pemahaman, penerimaan, dan dampak teknologi ini terhadap karyawan dan masyarakat sekitar. Gambar 2 memperlihatkan teknologi elektrokoagulasi/filtrasi Jamur-Tiram yang ditawarkan dan disepakati mitra Intan Suri Tahu Lembang.

Kegiatan ini melibatkan berbagai pihak, termasuk Dinas Lingkungan Hidup dan Pemerintah Daerah yang memberikan dukungan regulasi dan teknis, serta LPPM Unjani berperan dalam pendanaan dan koordinasi kegiatan pengabdian. Mahasiswa program MBKM turut dilibatkan dalam proses implementasi, memberikan kontribusi edukatif dan operasional. Mitra CV *Airtama Engineering* juga terlibat sebagai perencana utama dalam penerapan teknologi ini. Pengelola Intan Suri Tahu bertanggung jawab atas pelaksanaan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram, sementara masyarakat sekitar dilibatkan dalam sosialisasi dan pemeliharaan IPAL. Kolaborasi yang luas ini memastikan keberhasilan program dan dampaknya bagi lingkungan dan komunitas.



Gambar 2. Teknologi Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram yang ditawarkan dan disepakati mitra Intan Suri Tahu Lembang

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Sosialisasi, Pelatihan Teknis dan Pendampingan Penerapan Teknologi

Hasil implementasi dari sosialisasi, pelatihan teknis, dan penerapan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram di Pabrik Intan Suri Tahu menunjukkan dampak positif yang signifikan. Tahap sosialisasi berhasil meningkatkan pemahaman dan dukungan dari pengelola pabrik, karyawan, dan masyarakat sekitar terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang bertanggung jawab. Diskusi interaktif selama sosialisasi mengatasi kekhawatiran dan pertanyaan peserta, memperkuat komitmen mereka terhadap teknologi baru ini. Pelatihan teknis yang diberikan selanjutnya memastikan bahwa semua pihak yang terlibat memiliki keterampilan yang diperlukan untuk mengoperasikan dan merawat unit IPAL secara mandiri. Pelatihan ini mencakup aspek-aspek penting seperti instalasi, operasional, pemeliharaan rutin, serta penanganan masalah teknis. Metode pelatihan yang interaktif, termasuk demonstrasi dan praktik langsung, membuat peserta lebih memahami dan siap mengaplikasikan teknologi tersebut dalam operasi sehari-hari.

Pada tahap penerapan, unit IPAL teknologi hijau diinstalasi dengan penyesuaian yang sesuai dengan kondisi spesifik pabrik. Proses ini berjalan lancar dan diikuti dengan uji coba yang menunjukkan hasil yang sangat baik: penurunan signifikan dalam kadar COD, BOD, dan TSS, serta hilangnya bau tak sedap dari limbah cair. Hasil ini memenuhi standar baku mutu lingkungan, menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam meningkatkan kualitas pengelolaan limbah di pabrik dan membawa manfaat berkelanjutan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar (Gambar 3).

Pendampingan dan evaluasi teknologi Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur Tiram di Pabrik Intan Suri Tahu berhasil mengelola limbah cair tahu dengan signifikan. Pemantauan rutin dan bimbingan teknis memastikan operasi optimal, mengurangi BOD, COD, dan TSS dari masing-masing 439, 4551, dan 314 mg/L menjadi 68, 162, dan 116 mg/L, dengan efektivitas penurunan sebesar 84,5%, 48,9%, dan 97,5%. Selain itu, pH air limbah meningkat dari 2,33 menjadi 7,46, sesuai standar baku mutu (Kementerian Lingkungan Hidup, 2014), seperti ditunjukkan dalam Gambar 4. Teknologi ini juga meningkatkan kapasitas produksi tahu. Studi kasus pengolahan limbah cair tahu di UKM Sari Bumi menunjukkan bahwa pengolahan menggunakan MBR efektif menurunkan beban organik hingga 90% setelah prapengolahan dengan *biofilter anaerobic* (Maulana & Marsono, 2012). Hasil FGD mendukung teknologi ini sebagai model pengolahan limbah industri lainnya karena efektivitas dan efisiensinya yang telah terbukti.

3.2 Keberlanjutan Program dan *Focus Group Discussion* (FGD)

Keberlanjutan program menjadi fokus utama dalam pengabdian ini. Untuk memastikan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram tetap berfungsi dengan baik, pemeliharaan rutin IPAL dilakukan dengan dukungan dari pemerintah daerah, LSM, dan masyarakat lokal. Kerjasama antara Dinas Lingkungan Hidup, pemerintah daerah, dan LPPM Unjani sangat penting dalam menjaga keberlanjutan program, dengan dukungan regulasi dan kebijakan dari pemerintah serta pengawasan teknis dari LSM. Partisipasi aktif masyarakat dalam pemeliharaan IPAL juga memastikan manfaat jangka panjang dari teknologi ini. Hasil FGD dan kuesioner menunjukkan keberhasilan signifikan, dengan 100% responden mengakui efektivitas teknologi ini dalam mengelola limbah. FGD menegaskan komitmen bersama untuk menjaga keberlanjutan program, yang berdampak positif pada kualitas lingkungan, kesehatan, dan pengurangan konflik sosial. Teknologi ini diakui sebagai model efisien dan berbiaya rendah untuk pengelolaan limbah industri lainnya, dengan potensi untuk diterapkan lebih luas dan memberikan manfaat berkelanjutan bagi lingkungan dan masyarakat. Kegiatan FGD antara tim pengabdian, mahasiswa MBKM, mitra pemilik pabrik tahu, karang taruna, tokoh masyarakat dan pemerintah setempat diberikan dalam Gambar 5.



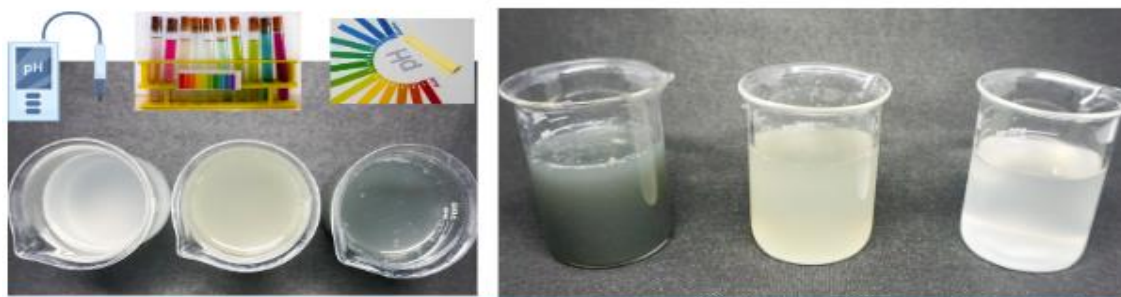
Gambar 3. Sosialisasi dan pendampingan memperkenalkan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram

3.3 Penggunaan Kuesioner untuk Evaluasi Pra dan Pasca Penggunaan Teknologi

Hasil kuesioner pra penggunaan teknologi di Pabrik Intan Suri Tahu menunjukkan masalah serius terkait limbah, dengan 96,67% responden menyadari adanya limbah, namun 33,33%

menilai pengolahan konvensional tidak memadai. Dampak utama termasuk bau tidak sedap (46,67%), pencemaran air (40%), dan masalah kesehatan seperti gangguan kulit (60%). Konflik sosial dan penurunan kualitas air untuk pertanian juga tercatat (Tabel 1).

Setelah penerapan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filter Jamur Tiram Putih, hasil kuesioner menunjukkan dampak positif yang signifikan: 100% responden mengakui manfaatnya, dengan bau tidak sedap berkurang (75%) dan perbaikan kesehatan (70%). Dampak ekonomi juga positif, dengan peningkatan kualitas air untuk pertanian dan perikanan (100%) serta pengurangan konflik antarwarga. Evaluasi kinerja alat filtrasi menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan 80% responden menilai kinerja alat sebagai "Sangat baik" dan 20% sebagai "Baik" mengindikasikan efektivitas teknologi ini dalam mengelola limbah dan meningkatkan kondisi sosial-ekonomi di sekitar pabrik (Tabel 2).



| Parameter | Unit | Hasil uji kualitas Air Limbah | | Efektivitas Kinerja teknologi EC/Filter jamur tiram % | Standar Baku Mutu | Metode |
|-----------|--------------------|-------------------------------|---------|---|-------------------|---------------------|
| | | sebelum | sesudah | | | |
| BOD | mg L ⁻¹ | 439 | 68 | 84,5 | 150 | SNI 6989.72:2019 |
| COD | mg L ⁻¹ | 314 | 162 | 48,9 | 300 | SNI 6989. 72:2019 |
| TSS | mg L ⁻¹ | 4551 | 116 | 97,5 | 200 | SNI 6989.73:2019 |
| pH | unit | 2.33 | 7.46 | | 6.0 - 9.0 | SNI 6989.11:2019 |
| suhu | °C | 27,75 | 27 | | | SNI 06-6989.23:2005 |

Standar Baku mutu Air Limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kedelai Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 Lamp.XVIII

Gambar 4. Evaluasi hasil uji laboratorium untuk kualitas air limbah sebelum dan pasca penerapan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram di IPAL Intan Suri Tahu Limbah.

Tabel 1 dan 2 memperlihatkan hasil kuesioner sebelum dan sesudah pelaksanaan pengabdian. Jumlah responden berjumlah 40, dengan distribusi pelaku usaha (2), masyarakat sekitar (7), karyawan pabrik (10), tokoh masyarakat (7), karang taruna (6), dan mahasiswa MBKM (8).

Tabel 1. Hasil kuesioner pra-pengabdian kepada masyarakat. Responden pengelola pabrik, pemerintah daerah, LSM, akademisi, dan masyarakat, mendukung keberlanjutan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram

| No. | Kategori Pertanyaan | Jawaban Responden | jumlah (%) |
|------------------------------------|--|--|------------|
| 1 | Mengetahui adanya limbah yang dihasilkan pabrik tahu | Ya | 96.67 |
| | | Tidak | 3.33 |
| ASPEK PRODUKSI | | | |
| 2 | Memadainya pengolahan limbah konvensional pabrik tahu | Ya | 0.00 |
| | | Tidak | 33.33 |
| | | Belum Tahu | 66.67 |
| 3 | Keterbatasan kapasitas produksi yang diakibatkan oleh limbah pabrik tahu | Ya | 0.07 |
| | | Tidak | 0.03 |
| | | Tidak Tahu | 0.90 |
| 4 | Memadainya infrastruktur dari IPAL | Ya | 0.00 |
| | | Tidak | 0.37 |
| | | Tidak Tahu | 0.63 |
| ASPEK SOSIAL KEMASYARAKATAN | | | |
| 5 | Tingkat gangguan akibat adanya limbah pabrik tahu | Sangat terganggu | 0.17 |
| | | Terganggu | 0.70 |
| | | Biasa saja | 0.13 |
| | | Tidak terganggu | 0.00 |
| 6 | Dampak limbah yang dirasakan | Bau tidak sedap | 46.67 |
| | | Pencemaran air | 0.40 |
| | | Gangguan kesehatan | 0.13 |
| 7 | Dampak limbah kepada kesehatan masyarakat | Ya | 0.30 |
| | | Tidak | 0.70 |
| 8 | Jenis masalah kesehatan dari limbah pabrik tahu | Masalah pernapasan | 0.20 |
| | | Masalah kulit | 0.60 |
| | | Gangguan pencernaan | 0.20 |
| 9 | Adanya dampak limbah pabrik tahu terhadap kondisi ekonomi | Ya | 0.03 |
| | | Tidak | 0.47 |
| | | Tidak Tahu | 0.50 |
| 10 | Pengaruh ekonomi dari limbah pabrik tahu | Penurunan hasil pertanian | 0.00 |
| | | Penurunan kualitas air untuk pertanian | 1.00 |
| | | Penurunan pendapatan | 0.00 |
| 11 | Adanya dampak limbah pabrik tahu pada kondisi sosial di lingkungan | Ya | 0.30 |
| | | Tidak | 0.23 |
| | | Tidak Tahu | 0.47 |
| 12 | Pengaruh kondisi sosial di lingkungan dari limbah pabrik tahu | Konflik antarwarga | 0.89 |
| | | Penurunan kualitas hidup | 0.11 |

Tabel 2. Hasil kuesioner pasca-pengabdian kepada masyarakat. Responden pengelola pabrik, pemerintah daerah, LSM, akademisi, dan masyarakat, mendukung keberlanjutan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram

| No. | Kategori Pertanyaan | Jawaban Responden | jumlah (%) |
|---|--|--|------------|
| PENGETAHUAN TENTANG ALAT FILTRASI LIMBAH | | | |
| 1 | Mengetahui alat filtrasi limbah yang dipasang | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| ASPEK PRODUKSI | | | |
| 2 | Adanya dampak positif dari pemasangan alat filtrasi limbah terhadap kapasitas produksi pabrik tahu | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| | | Tidak Tahu | 0 |
| 3 | Pengaruh terhadap kapasitas produksi | Peningkatan jumlah produksi | 80 |
| | | Tidak ada perubahan | 20 |
| | | Penurunan jumlah produksi | 0 |
| 4 | Memadainya infrastruktur dari IPAL setelah pemasangan alat filtrasi | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| | | Tidak Tahu | 0 |
| ASPEK SOSIAL KEMASYARAKATAN | | | |
| 5 | Adanya perubahan yang positif setelah pemasangan alat filtrasi limbah | Sangat signifikan | 100 |
| | | Signifikan | 0 |
| | | Sedikit | 0 |
| | | Tidak ada perubahan | 0 |
| 6 | Perubahan yang dirasakan | Mengurangi bau tidak sedap | 75 |
| | | Memperbaiki kualitas air | 10 |
| | | Mengurangi gangguan kesehatan | 15 |
| 7 | Adanya dampak pemasangan alat filtrasi limbah terhadap kesehatan masyarakat | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| 8 | Jenis masalah kesehatan yang mengalami perbaikan | Masalah pernapasan | 70 |
| | | Masalah kulit | 30 |
| | | Gangguan pencernaan | 0 |
| 9 | Adanya dampak pemasangan alat filtrasi limbah terhadap kondisi ekonomi | Ya | 90 |
| | | Tidak | 0 |
| | | Tidak Tahu | 10 |
| 10 | Dampak ekonomi yang dirasakan setelah pemasangan alat filtrasi limbah | Peningkatan hasil pertanian | 0 |
| | | Peningkatan kualitas air untuk pertanian/perikanan | 100 |
| | | Peningkatan pendapatan karena perbaikan kesehatan | 0 |
| 11 | Adanya dampak positif dari pemasangan alat filtrasi limbah pada kondisi sosial di lingkungan | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| | | Tidak Tahu | 0 |
| 12 | Dampak sosial yang dirasakan setelah pemasangan alat filtrasi limbah | Mengurangi konflik antar warga | 100 |
| | | Meningkatkan kualitas hidup | 0 |
| EVALUASI KINERJA ALAT FILTRASI LIMBAH | | | |
| 13 | Penilaian terhadap kinerja alat filtrasi limbah yang telah dipasang | Sangat baik | 80 |
| | | Baik | 20 |
| | | Cukup | 0 |
| | | Buruk | 0 |
| | | Sangat Buruk | 0 |
| 14 | Alat filtrasi limbah berfungsi dengan baik dalam mengatasi permasalahan limbah | Ya | 100 |
| | | Tidak | 0 |
| | | Belum tahu | 0 |



Gambar 5. *Focus Group Discussion* (FGD) tim pengabdian, mahasiswa MBKM, mitra pemilik pabrik tahu, karang taruna, tokoh masyarakat dan pemerintah setempat

4. Kesimpulan

Penerapan teknologi hijau Elektrokoagulasi/Filtrasi Jamur-Tiram di Pabrik Intan Suri Tahu terbukti efektif dalam meningkatkan pengelolaan limbah cair, mengurangi bau tidak sedap, serta menurunkan kadar COD, BOD, dan TSS hingga memenuhi standar lingkungan. Program ini juga berhasil meningkatkan kesehatan masyarakat, kualitas air, dan mengurangi konflik sosial. Dukungan dari pemerintah, LSM, dan masyarakat serta hasil positif dari FGD dan kuesioner menunjukkan bahwa teknologi ini berpotensi menjadi model efisien untuk pengelolaan limbah industri lainnya, berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemendikbud Ristekdikti atas pendanaan melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) (Nomor: 106/E5/PG.02.00.PL/2024, 016/SP2H/RT-MONO/LL4/2024, 020/SPK/LPPMUNJANI/VI/2024) dan LPPM Unjani (Nomor: Skep/132/Unjani/V/2024). Terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat setempat, tim mahasiswa MBKM AM-Research Group, Mitra Intan Suri Tahu Lembang, serta tim perekayasa CV. Airtama Engineering atas dukungan *in-kind* yang mewujudkan unit teknologi hijau EC/Filter Jamur Tiram.

Daftar Referensi

- Bhagawati, P.B., AlJaberi, F.Y., Ahmed, S.A., Kadier, A., Alwan, H.H., Ajjam, S.K., Shivayogimath, C.B., Babu, B.R., 2022. Electrocoagulation Technology for Wastewater Treatment: Mechanism and Applications Springer, Edition-1 (Chapter-13), Singapore, 305–318. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0987-0_13
- Chusniyah, D.A., Pratiwi, R., Pudyastuti, K., Zabidi, L., Prima, A., Akbar, R., Sugiarti, L. 2019. Penyuluhan Pengolahan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Biogas Di Pabrik Tahu Usaha Maju Pangan Suplai, *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 36-41.
- Hajar, I., Zamhari, M., Yuliati, S., 2021. Tofu Industrial Wastewater Treatment by Electrocoagulation Method. 4th Forum in Research, Science, and Technology, (First-T1-T2-2020), 41-46. <http://dx.doi.org/10.2991/ahe.k.210205.008>
- Herawati, D.A., Pujiastuti, P., Arfian, W., 2019. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Upaya Sanitasi Lingkungan Di Sekitar UKM Tahu Tempe Daerah Krajan Kalurahan Mojosongo Kecamatan Jebres, *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 41–46.
- Kementerian Lingkungan Hidup, 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Liu, F., Zhang, Z., Wang, Z., Li, X., Dai, X., Wang, L., Wang, X., Yuan, Z., Zhang, J., Chen, M., Wang, S., 2019. Experimental study on treatment of tertiary oil recovery wastewater by electrocoagulation. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification* 144, 1-8 107640. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2019.107640>
- Maulana, M.R. & Marsono, B.D. 2012. Penerapan Teknologi Membran untuk Mengolah Limbah Cair Industri Tahu (Studi Kasus: UKM Sari Bumi, Kabupaten. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 54–60.
- Murniati, A., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., 2020. IDP000067004: PROSES PELAPISAN POLIPIROL PADA ELEKTRODA KASA BAJA. <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/search?type=patent&keyword=IDP000067004&page=1&showFilter=true>
- Murniati, A., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., 2020. IDP000071221: MEMBRAN POLIPIROL CRUDE-POLIFENOL OKSIDASE JAMUR TIRAM PUTIH (METODE ELEKTRODEPOSISI ANODA KASA BAJA DAN KATODA KARBON). <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/search?type=patent&keyword=IDP000071221&page=1&showFilter=true>
- Murniati, A., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., Hardian, A., Triani, D., 2021. Immobilization of Crude Polyphenol Oxidase Extracts from Apples on Polypyrrole as a Membrane for Phenol Removal. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 24, 62–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jksa.24.2.62-69>
- Murniati, A., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., Kusumaningtyas, V.A., Jasmansyah, Budiman, S., Hardian, A., Herlinawati, S., Ibrahim, R.M., Prajitno, D.H.,

2021. Modification of Cu²⁺ in polyphenol oxidase extract from purple eggplant for phenol degradation in coal wastewater treatment. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 882. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/882/1/012071>
- Murniati, A., Fajriana, N.A., Nugraha, G.A., Ibrahim, R.M., Hardian, A., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., 2024. Textile Wastewater Treatment Using Polypyrrole / Polyphenol Oxidase Membranes. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 27, 83–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jksa.24.2.62-69>
- Murniati, A., Shardi, S., Fauzi, I., Hardian, A., Ibrahim, R.M., Buchari, B., Gandasmita, S., Nurachman, Z., Jasmansyah, 2022. Immobilization Of Crude Polyphenol Oxidase Purple Eggplant Extract On Chitosanmembrane For Removal Of Phenol Wastewater. *European Chemical Bulletin* 11, 117–125. <https://doi.org/10.31838/ecb/2022.11.10.016>
- Pertiwi, I.Y. & Sembiring, E., 2011. Kajian Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Menjadi Kompos Di Industri Tahu X Di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(1), 70–79.
- Prasetyo, T., Setyowati Rahayu, S., Parama Astirin, O., Budiarti, V.S., Negeri Semarang, P., Soedarto, J., 2019. Penerapan teknologi pengolahan limbah cair tahu menjadi energi baru terbarukan di Desa Mlokomanis Wetan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri, in: *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan* . 797–802.
- Putra, C.A., Rachmadi, D., Widodo, R.A.R. & Devanty, S.A. 2022. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Di Kelurahan Pakunden Kota Blitar. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(2), 195–202. <https://doi.org/10.33379/icom.v2i2.1438>
- Sailah, I., Reyhanto, F., Puspaningrum, T., Romli, M., Suprihatin, S., Indrasti, N.S., 2020. Improving the Quality of Anaerobically-Pretreated Palm Oil Mill Effluent Using Electrocoagulation. *Journal of Ecological Engineering*, 22(1), 112–124. <https://doi.org/10.12911/22998993/128867>
- Shurtleff, W. & Aoyagi, A., 2013. History of tofu and tofu products (965 CE to 2013): extensively annotated bibliography and sourcebook. Soyinfo Center.
- Zheng, L., Regenstein, J.M., Teng, F., Li, Y., 2020. Tofu products: A review of their raw materials, processing conditions, and packaging. *Compr Rev Food Sci Food Saf.*, 19(6), 3683-3714. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12640>