

# PEMANFAATAN ARANG AKTIF TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU DI SENTRA PRODUKSI TAHU KAMPUNG IWUL, BOGOR

Mamay Maslahat<sup>1\*</sup>, Srikandi<sup>2</sup>, Nia Yuliani<sup>2</sup>, Dian Arrisujaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kimia Fakultas MIPA Universitas Nusa Bangsa

<sup>2</sup> Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Nusa Bangsa

e-mail: maymaslahat.sasmita@gmail.com; srikandi1608@gmail.com;

niayuliani0412@gmail.com; arrisujaya@unb.ac.id

## Abstract

*Tofu is one of the highly nutritious food ingredients, a source of vegetable protein that is needed by the community, has a relatively low price so that it can be reached by the community, and can replace rather expensive animal protein sources. Bojong Sempu Village, Parung District, Bogor Regency, is a tofu production center village with business actors included in the Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) criteria. One of the partners' problems is the need for a wastewater treatment plant (IPAL) for tofu liquid waste. This service informs tofu artisans about processing liquid waste by adsorbing activated charcoal from empty palm oil bunches (Arif-Takosa). The methods of activities carried out in the implementation of community service are counseling, filling out pretest and post-test questionnaires for participants, submitting drums for processing tofu liquid waste, stainless steel pans, Arif-Takosa and monitoring liquid waste storage and tofu liquid waste disposal channels. The results achieved by counseling on making Arif-Takosa and processing tofu liquid waste increased the knowledge and understanding of tofu artisans about making Arif-Takosa and processing tofu liquid waste. We have seen this from the post-test after counseling. Each tofu artisan was given a drum and Arif-Takosa for processing tofu liquid waste at the factory. Based on monitoring at partner locations, the liquid waste from tofu production had not been processed and was immediately discharged into the environment.*

*Keywords: Adsorption, Arif-Takosa, Tofu Artisans*

## Abstrak

Tahu merupakan salah satu bahan pangan bergizi tinggi, sumber protein nabati yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat, yang memiliki harga yang relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat dan dapat menggantikan sumber protein hewani yang relatif mahal. Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor adalah salahsatu desa sentra produksi tahu dengan pelaku usaha termasuk dalam kriteria Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Salah satu permasalahan UMKM tahu ini sebagai mitra adalah belum ada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk limbah cair tahu. Tujuan dari kegiatan pengabdian adalah untuk memberikan pengetahuan kepada para pengrajin tahu tentang pengolahan limbah cair tahu secara adsorpsi menggunakan arang aktif berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit (Arif-Takosa). Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat melalui penyuluhan, pengisian kuisioner *pretest* dan *post test* peserta, penyerahan drum untuk pengolahan limbah cair tahu, panci *stainless steel*, Arif-Takosa, dan pemantauan penampungan limbah cair dan saluran pembuangan limbah cair tahu. Hasil yang dicapai dengan dilakukannya penyuluhan pembuatan Arif-Takosa dan pengolahan limbah cair tahu adalah adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman para pengrajin tahu tentang pembuatan Arif-Takosa dan pengolahan limbah cair tahu, hal ini ditunjukkan dari *post test* setelah penyuluhan. Para pengrajin tahu masing-masing diberikan 1 buah drum dan Arif-Takosa yang dapat digunakan pada pengolahan limbah cair tahu di pabriknya karena berdasarkan pemantauan di lokasi mitra, limbah cair produksi tahu belum diolah dan langsung dibuang ke lingkungan.

Kata Kunci: Adsorpsi, Arif-Takosa, Pengrajin Tahu

## **PENDAHULUAN**

Industri tahu di Indonesia mulai berkembang dan dijadikan sebagai mata pencaharian dari beberapa kalangan. Industri tahu dapat dikatakan menguntungkan, karena tahu memiliki nilai gizi yang tinggi juga harga yang relatif murah. Tahu adalah gumpalan protein kedelai yang terbuat dari kacang kedelai dan air. Garam kalsium, seperti  $\text{CaSO}_4$ , atau cairan awal ditambahkan menyebabkan protein menggumpal. Setiap 100 gram berat bahan tahu mengandung kalori 68 kkal, protein 7,8 gram, lemak 4,6 gram, karbohidrat 1,6 gram, kalsium 124 mg, dan fosfor 63 mg. 70–90% susunan nutrisi tahu adalah air, diikuti oleh 5–15% protein, 4-8% lemak, dan 2-5% karbohidrat (Seftiono, 2017).

Mitra PKM adalah pelaku UMKM pengrajin tahu yang setiap hari mengolah kedelai sebanyak 85 kilogram untuk dijadikan tahu ukuran besar sejumlah 2.400 buah dan tahu ukuran kecil sejumlah 1.100 buah. Produk tahu dipasarkan ke daerah kabupaten dan kota Bogor, Tangerang Selatan, Depok dan Kebayoran Lama, Jakarta Selatan. Mitra memiliki pegawai tiga orang yang bertugas dalam proses penyiapan bahan baku, perebusan dan pencetakan tahu,

sedangkan untuk pemasaran dilakukan oleh pengusaha UMKM itu sendiri. Honorarium pegawai sekitar Rp40.000,00 per hari hingga Rp60.000,00 per hari tergantung dari tingkat kesulitan pekerjaan. Harga jual tahu ukuran besar adalah Rp450,00 per buah, dan ukuran kecil Rp240,00 per buah. Mitra UMKM memperoleh laba setelah dikurangi biaya produksi, sekitar Rp250.000,00 per hari atau sekitar Rp7.500.000,00 per bulan. Proses produksi, pengemasan produk dan pemasaran masih dilakukan secara konvensional.

Pabrik tahu berlokasi di depan tempat tinggal pengusaha UMKM dengan luas sekitar 100 m<sup>2</sup>. Pabrik terbagi dalam dua ruang yaitu ruang untuk perendaman dan penggilingan kacang kedelai, dan ruang yang kedua untuk pemasakan dan pencetakan tahu. Desa Bojong Sempu ini merupakan sentra UMKM tahu yang terdapat lebih dari 180 pengusaha tetapi belum ada organisasi atau lembaga seyogyanya koperasi para pengrajin tahu. Berdasarkan wawancara, koperasi pernah terbentuk tapi saat ini tidak berjalan dan tidak berfungsi dengan baik dan tidak ada penyuluhan atau pendampingan dari pihak pemerintahan

Desa Bojong Sempu atau dari Kecamatan Parung. Hal ini menyebabkan tidak ada pengaturan dan pengorganisasian untuk penyediaan bahan baku kedelai, pemodalannya dan jaringan pemasaran.

Persoalan yang dihadapi mitra adalah belum ada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Saat ini hasil samping produksi tahu berupa limbah cair hanya dialirkan melalui pipa-pipa paralon yang disalurkan ke sungai kecil milik PT Pengembang Perumahan di Kawasan Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor. Limbah cair dalam keadaan terbuka dan mengeluarkan bau yang menyengat. Hal ini merupakan hasil proses penguraian bahan organik dari tahu oleh bakteri anaerob sehingga menghasilkan senyawa amonia ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) dan senyawa sulfur yang menimbulkan bau. Limbah yang dihasilkan berupa limbah cair dan padat, namun selama ini hanya limbah padat yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Berdasarkan survei di lapangan, permasalahan yang dihadapi mitra tidak hanya masalah penanganan limbah saja, tetapi juga minimnya pengetahuan para pengrajin tahu tentang mutu dan

keamanan pangan dan sanitasi lingkungan pabrik.

Solusi yang ditawarkan kepada mitra berupa penyuluhan yang terdiri atas dua materi yaitu tentang pengolahan limbah TKKS menjadi Arif-Takosa dan pengolahan limbah cair tahu secara adsorpsi menggunakan Arif-Takosa. Beberapa cara pengolahan limbah cair tahu yang telah dikenal diantaranya dengan adsorpsi dan biofilter (Pradana *et.al.*, 2018; Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2016). Arang aktif TKKS, dikenal dengan istilah Arif-Takosa, merupakan produk inovasi Program Studi (PS) Kimia, FMIPA, UNB yang dapat diimplementasikan dan memiliki banyak fungsi. Selama ini, PS Kimia telah melakukan penelitian pemanfaatan TKKS sebagai biosorben untuk menyerap dan mengolah limbah fenol (Maslahat *et. al.*, 2012; Maslahat *et.al.*, 2016). Kebutuhan, nilai ekonomis, dan daya jerap karbon aktif dibandingkan dengan biosorben lainnya lebih baik sehingga pengembangan penelitian PS Kimia diarahkan ke karbon aktif TKKS. Limbah TKKS kaya akan kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk biosorben dan

karbon aktif yang bernilai ekonomi dan berdaya saing tinggi (Darnoko, 2002). Keberadaan TKKS sangat melimpah dan merupakan limbah dari perkebunan kelapa sawit (Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian Departemen Pertanian., 2006).

Proses produksi karbon aktif TKKS melibatkan dua proses penting yaitu proses karbonisasi menggunakan tungku pirolisis dengan suhu 400 °C dan dilanjutkan dengan proses aktivasi untuk memperbanyak sisi-sisi aktif karbon. Aktivasi karbon dilakukan dengan berbagai metode baik secara fisika menggunakan suhu tinggi dan aktivasi kimia dengan menggunakan pereaksi asam klorida, asam fosfat atau basa (Efiyanti *et.al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa aktivasi secara fisika pada suhu 800 °C dan aktivasi dengan asam klorida menghasilkan produk karbon aktif yang baik. Kualitas TKKS karbon aktif memenuhi persyaratan SNI 06-3730-1995 untuk karbon aktif dengan memperhatikan kriteria kadar air, daya serap iod, dan daya serap zat warna metilen biru. (Mumpuni *et.al.*, 2021; Maslahat, *et.al.*, 2019).

Fungsi arang aktif TKKS adalah sebagai penyerap limbah baik organik

maupun anorganik serta dan menghilangkan bau. Contohnya limbah organik adalah zat warna *remazol brilliant blue*, *methylen blue*, benzena. Limbah anorganik berupa logam-logam berat seperti Pb dan Cr. Selain itu karbon aktif TKKS telah terbukti mampu meningkatkan kualitas air yang tercemar di daerah Tempat Pembuangan Akhir Sampah Galuga, Cibungbulang, Kabupaten Bogor ditinjau dari parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), pH dan kekeruhan, sehingga air hasil pengolahan masuk ke dalam kelas mutu I sesuai dengan persyaratan baku mutu PP NO. 82 tahun 2001 (Triana, 2018). Arif-Takosa juga terbukti mampu menyerap zat warna biru metilen yang merupakan limbah dari produksi batik Bogor (Maslahat *et al.*, 2020). Selain itu, telah dilakukan penelitian terhadap potensi karbon aktif TKKS dalam menyerap ammonia, COD, dan BOD pada limbah tahu yang diproduksi oleh UMKM tahu di Kecamatan Gunung Batu, Kota Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif TKKS mampu menurunkan kadar ammonia sebesar 22,19%, COD sebesar 62,64%, dan BOD sebesar 100%. Amoniak adalah salah satu komponen limbah tahu

yang berpotensi menghasilkan bau limbah tahu yang sangat menyengat jika bereaksi dengan senyawaan sulfur yang ada di lingkungan (Maslahat, *et.al.*, 2020). Hal ini didukung pula oleh penelitian Kaherudin *et.al.* (2022) yang berhasil menurunkan kadar COD pada limbah cair tahu hingga titik optimumnya yaitu 82,13 %.

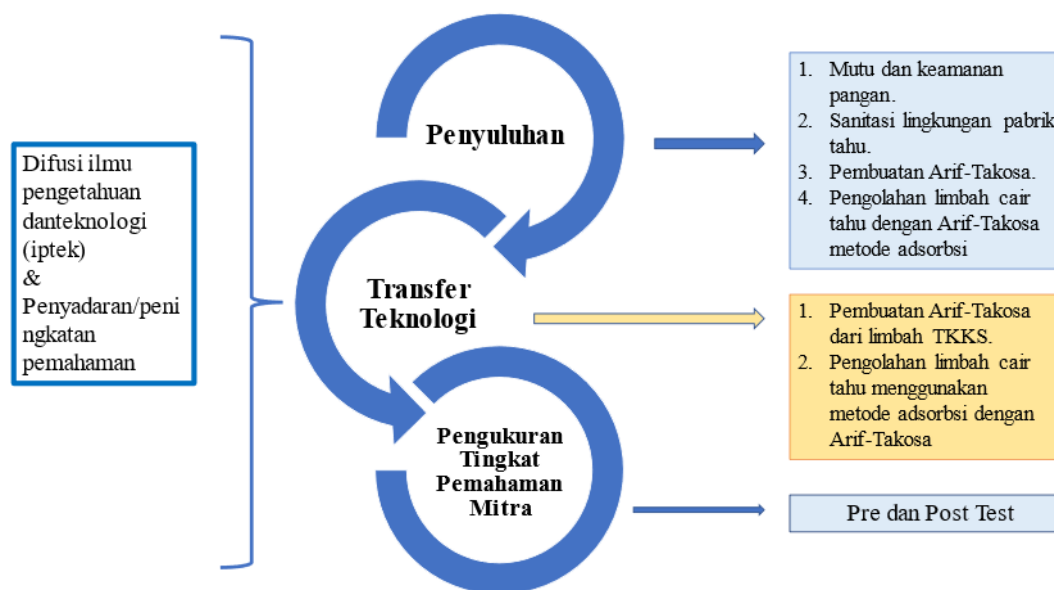
Target luaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dua artikel di media massa “Koran Radar” dan artikel ilmiah yang diterbitkan di jurnal pengabdian masyarakat. Luaran lainnya adalah poster *roll banner* tentang produksi arang aktif TKKS dan fungsinya, serta video kegiatan pengabdian yang diunggah di *youtube*.

## PELAKSANAAN DAN METODE

Tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu di Kampung Iwul, Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor, selama bulan Desember 2021 dengan peserta yang berasal dari para pengrajin tahu sejumlah 29 orang, dan 14 orang diantaranya adalah pemilik pabrik tahu.

Metode kegiatan meliputi difusi ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), dan kesadaran atau peningkatan pemahaman terhadap suatu masalah melalui penyuluhan. Difusi iptek yang dilakukan adalah transfer teknologi pembuatan Arif-Takosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit dan transfer teknologi tentang pengolahan limbah cair tahu menggunakan metode adsorpsi dengan Arif-Takosa. Penyuluhan yang dilaksanakan terdiri atas empat materi meliputi: mutu dan keamanan pangan, sanitasi lingkungan pabrik, pembuatan Arif-Takosa, dan pengolahan limbah cair tahu menggunakan Arif-Takosa metode adsorpsi (Gambar 1).

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari arang aktif tandan kosong kelapa sawit yang diperoleh dari Laboratorium Kimia, Universitas Nusa Bangsa, limbah cair produksi tahu, peralatan gelas laboratorium, peralatan LCD *infocus*, kit dan modul penyuluhan serta alat tulis.



Gambar 1. Pendekatan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Para pengrajin tahu yang berlokasi di sentra produksi tahu Kampung Iwul, Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian ini memiliki permasalahan utama adalah tidak ada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) (Gambar 2). Potensi terjadinya pencemaran lingkungan sangat tinggi jika limbah cair tahu yang dihasilkan setiap hari tersebut tidak segera ditangani dengan baik (Gambar 3). Untuk membuat tahu, kacang kedelai harus

dicuci terlebih dahulu sebelum direbus, disaring, dan dibentuk. Proses ini menghasilkan limbah cair yang jika tidak dikelola dapat merusak badan air dan lingkungan (Putra *et. al.*, 2022). Arif-Takosa sebagai zat adsorben berdasarkan hasil penelitian yang telah terbukti mampu menyerap zat amonia dalam limbah cair tahu dan memiliki karakteristik arang aktif yang telah sesuai dengan persyaratan SNI No.06-3730-1995 tentang arang aktif, layak dijadikan sebagai solusi untuk pemecahan masalah ini.



Gambar 2. Tampilan Limbah Cair Tahu di Lokasi Pabrik Tahu



Gambar 3. Kondisi Aliran Limbah Cair Tahu di Sekitar Lingkungan Pabrik

Pengolahan limbah cair tahu secara adsorpsi menggunakan Arif-Takosa dapat dilakukan sebagai langkah awal dalam proses pengolahan limbah cair tahu. Para pengrajin dapat menampung limbah cair produksi tahunya dalam suatu drum. Kemudian ke dalam drum tersebut diaplikasikan Arif-Takosa, diaduk dan dilakukan aerasi sehingga proses adsorpsi akan terjadi maksimal. Setelah dibiarkan sekitar minimal 4 jam, limbah hasil pengolahan dapat lebih aman jika dibuang ke

lingkungan. Untuk memberikan pemahaman ini terhadap mitra, maka dilakukan penyuluhan pada Bulan Desember 2021. Penyuluhan dihadiri oleh 29 orang pengrajin terdiri atas 14 orang pemilik pabrik tahu dan 15 orang pekerja (Gambar 4 dan Gambar 5). Selain pemberian materi penyuluhan dengan metode ceramah (presentasi dan diskusi antara narasumber dan mitra), juga dilakukan demonstrasi / praktik pengolahan limbah tahu dengan Arif-Takosa.



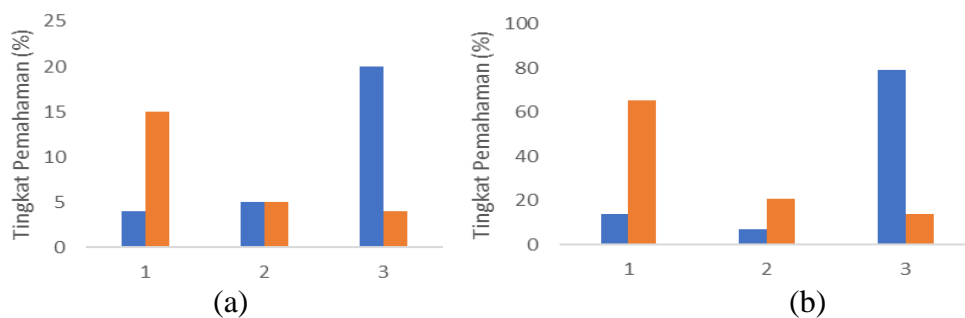
Gambar 4. Kegiatan Penyuluhan



Gambar 5. Penyerahan Arif-Takosa dan Drum Pengolahan Limbah Cair Tahu

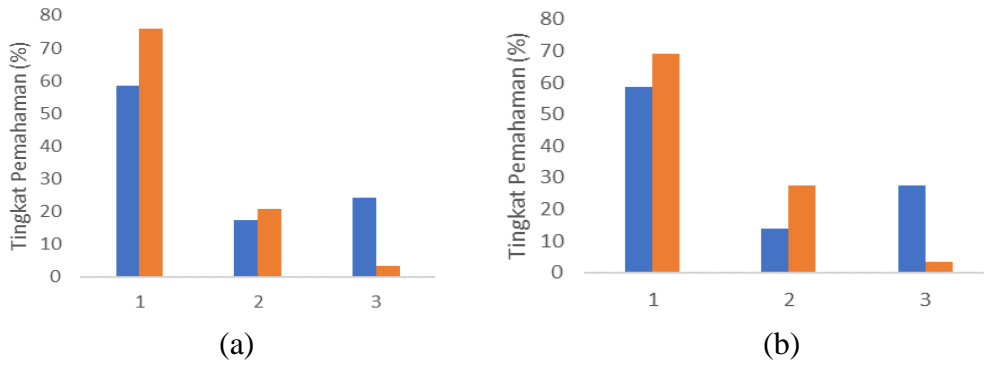
Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan penyuluhan maka dilakukan survei kepada mitra menggunakan kuisioner pada saat awal sebelum penyuluhan (*pre test*) dan akhir setelah penyuluhan (*post test*). Berdasarkan hasil kuisioner diketahui bahwa mitra memiliki tingkat pemahaman yang rendah terhadap materi

penyuluhan dan mengalami peningkatan pemahaman setelah mengikuti penyuluhan (Gambar 6-8). Keterangan pada Gambar 6-8, diantaranya adalah 1 (paham), 2 (kurang paham), 3 (tidak paham), warna biru (tingkat pemahaman awal sebelum pelatihan), warna kuning (tingkat pemahaman akhir setelah pelatihan).

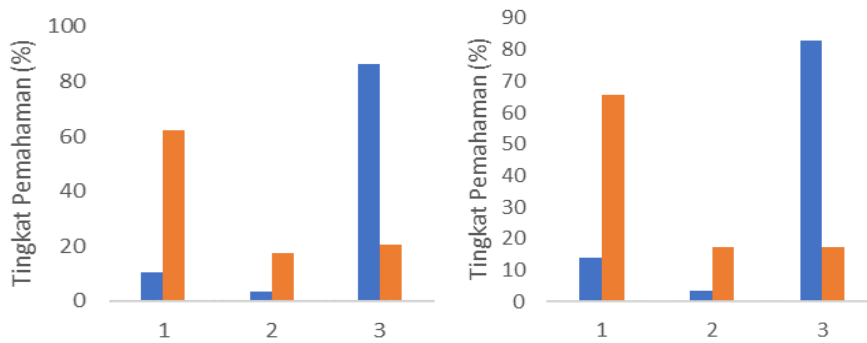


Gambar 6. (a) Tingkat Pemahaman Mitra tentang Arang Aktif dan Fungsinya; (b) Tingkat Pemahaman Cara Pembuatan Arang Aktif





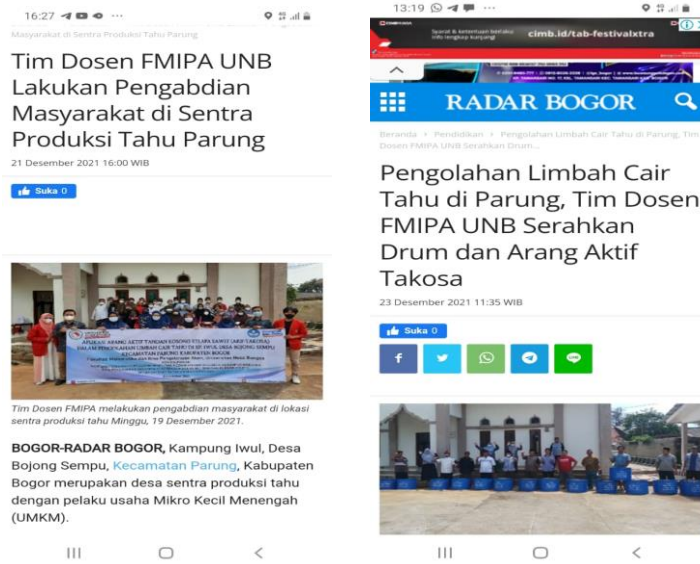
Gambar 7. (a) Tingkat Pemahaman Mitra tentang Limbah Cair Tahu; (b) Tingkat Pemahaman tentang Pencemaran Lingkungan



Gambar 8. (a) Tingkat Pemahaman Mitra terhadap Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Menggunakan Arang Aktif; (b) Tingkat Pemahaman tentang Arif-Takosa Dapat Digunakan untuk Mengolah Limbah Tahu



Gambar 9. Luaran kegiatan Pengabdian : Banner Arif-Takosa



## BOGOR RAYA

RADAR BOGOR, RABU 29 DESEMBER TAHUN 2021 25 JUMADIL AWAL 1443 H HALAMAN 4



**BANTUAN:** Tim Dosen UNB menyerahkan bantuan alat pengolahan limbah tahu kepada pengrajin tahu di Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung.

### Serahkan Alat Pengolahan Limbah Tahu

**PARUNG**—Sebelumnya Sentra Produksi Tahu Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, belum memiliki Instalansi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Setelah tim Dosen FMIPA Universitas Nusa Bangsa (UNB) melakukan pengabdian masyarakat, terciptalah produk inovatif yang dapat memecahkan persoalan tersebut. Sejumlah drum dan arang aktif tandan kosong kelapa sawit (Arif-Takosa), diberikan kepada 14 pemilik pabrik tahu yang menjadi peserta mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Tim Dosen FMIPA UNB terdiri atas dosen Program Studi

Kimia dan Program Studi Biologi yang beranggotakan Mamay Maslahat, Srikandi, Nia Yuliani, dan Dian Arrisujaya. "Penyerahan drum dan Arif-Takosa ini kepada para pengrajin tahu, sebagai salah satu bentuk kepedulian Tim Pengabdian Masyarakat Dosen FMIPA dalam upaya pelestarian lingkungan di Sentra Produksi Tahu Bojong Sempu Parung," ujar Mamay Maslahat, saat menyerahkan produk inovatif tersebut di halaman Masjid Ali Muhammad Naim, Kampung Iwul, Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, beberapa waktu lalu.

Menurutnya, hingga saat ini di sentra produksi tahu tersebut belum ada satupun IPAL. Arif-Takosa sendiri mampu berfungsi sebagai zat adsorben yang akan menyerap ammonia pada limbah cair tahu. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kualitas Arif-Takosa telah sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 06-3730-1995 tentang arang aktif, terutama pada parameter daya serap iod dan zat warna biru metilen. Pengabdian masyarakat Tim Dosen FMIPA ini merupakan rangkaian kegiatan yang dimulai dengan pelak-

sanaan penyuluhan terlebih dahulu kepada 30 pengrajin tahu pada 19 Desember 2021. Dan pada 22 Desember 2021, dilanjutkan penyerahan peralatan pengolahan limbah serta kunjungan ke lokasi pabrik tahu untuk memantau pembuangan limbah cair produksi tahu. "Pengabdian masyarakat ini terseleksi berkat bantuan pendanaan program penelitian kebijakan mereka belajar kampus merdeka dan pengabdian masyarakat berbasis hasil penelitian dari purwarupa PTS Direktorat Jenderal Dikristek tahun anggaran 2021," pungkasnya. (cok/b)

Gambar 10. Luaran kegiatan Pengabdian: Artikel di Media Massa

Faktor utama yang menjadi pendorong atas terselenggaranya program kegiatan masyarakat ini adalah semangat dan antusiasme yang tinggi dari mitra untuk mendapatkan wawasan dan pengetahuan yang baru, kerjasama dan kesetiakawanan yang tinggi di antara pengrajin tahu, dan kerelaan untuk meluangkan waktu di tengah kesibukan mereka bekerja. Faktor yang menjadi kendala dalam program ini adalah tingkat

pendidikan mitra yang cukup beragam yaitu mulai dari pendidikan dasar (SD) hingga lulusan sekolah menengah atas (SMA). Hal ini memberikan sedikit kesulitan ketika menyampaikan materi penyuluhan, sehingga diperlukan pendampingan. Hasil pengabdian kepada masyarakat telah disampaikan melalui pembuatan *banner* (Gambar 9) dan publikasi kegiatan di media massa (Gambar 10).

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat di sentra produksi tahu Kampung Iwul, Desa Bojong Sempu, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor dapat disimpulkan bahwa, setelah dilakukan penyuluhan terjadi peningkatan pemahaman peserta tentang pembuatan Arif-Takosa dan penggunaannya dalam pengolahan limbah cair tahu.

### Saran

Masih perlu dilakukan pendampingan yang lebih intensif kepada mitra (pengrajin tahu) dalam menerapkan Arif-Takosa untuk pengolahan limbah cair tahu.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal DIKTIRISTEK dalam bantuan pendanaan program penelitian kebijakan merdeka belajar kampus merdeka dan pengabdian masyarakat berbasis hasil penelitian dan purwarupa PTS Direktorat Jenderal DIKTIRISTEK tahun anggaran 2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2016). *Teknologi Pengolahan Limbah Tahu-Tempe dengan Proses Biofilter Anaerob dan Aerob*. Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair. Jakarta: Direktorat Teknologi Lingkungan. Kedeputan Bidang Informatika, Energi dan Material. BPPT.
- Darnoko. (2001). Pemanfaatan Pelelepah Kelapa Sawit untuk Pembuatan Pulp dan Kertas Cetak. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 9(2), 63-76.
- Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian Departemen Pertanian. (2006). *Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Efiyanti L., S. A. Wati, M. Maslahat. (2020). Pembuatan dan Analisis Karbon Aktif dari Cangkang Buah Karet dengan Proses Kimia dan Fisika. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14 (1), 94-108.
- Khairuddin, Ruslan, M.R. Arisandi, M. Tahili, D. J. Puspitasari, Indriani, H. Sosidi, Prismawiryanti, M. Mirzan. (2022). Penurunan Kadar

- Chemical Oxygen Demand (COD) Pada Limbah Cair Industri Tahu Memanfaatkan Arang Aktif dari Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guenensis Jacq.) KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 171-177.
- Maslahat M., R.P. Hutagaol, & S. Lestari. (2012). Potensi Biosorben Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dalam *Recovery* Limbah Fenol. *Jurnal Sains Natural*, 2, ISSN: 2621- 508X.
- Maslahat M., M. Paramita, & S. E. Wardoyo. (2016). Modification of Palm Oil Empty Fruit Bunches Biosorbent Using Egg Shells for Phenol Sorption. *Journal of Lignocellulose Technology*, 1(1).
- Maslahat M., D. Arrisujaya, & S. Lismayani. (2019). Optimasi Suhu Aktivasi Pada Pembuatan Arang Aktif Berbahan Dasar Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Lignoselulosa*, 46-51.
- Maslahat M, D Arrisujaya, & N Dwianisa (2020). Pemanfaatan Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Absorpsi Limbah Tekstil Bogor (pp 23-31). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Bandung : UIN.
- Maslahat M., Srikandi, & Aliya. (2019). *Potensi Karbon Aktif TKKS dalam Menyerap Ammonia dan Limbah Cair Industri Tahu*. [Laporan penelitian]. FMIPA. UNB. Bogor.
- Mumpuni I D, M. Maslahat, & D. Susanti. (2021). Activation of Oil Palm Empty Bunches with Hydrochloride Acid & Phosphoric Acid and Characterization Based SNI No. 06-3730-1995. *Jurnal Sains Natural*, 11, 16 – 23.
- Pradana T.D., Suharno, & Apriansyah. (2018). Pengolahan Limbah Cair Tahu untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD. *Jurnal Vokasi Kesehatan*. <http://ejournal.Politekkes Pontianak.ac.id/index.php/JVK>.
- Putra C.A., D. Rachmadi, R.A.R. Widodo, & S.A. Devanty. (2022). Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair di Kelurahan Pakunden Kota Blitar. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(2), 195-202.
- Seftiono H. (2017). Perubahan Sifat Fisiko Kimia Protein Selama Proses Pembuatan Tahu Sebagai Rujukan Bagi Posdaya. *Jurnal Kesejahteraan Sosial*, 3(1), 85-92.

<http://www.universitas-trilogi.ac.id/journal/ks>.

Triana A. (2018). *Potensi arang aktif TKKS dalam Pengolahan Air Tercemar di TPAS Galuga Bogor*. [Skripsi, Universitas Nusa Bangsa].