

## Pelatihan Pemanfaatan Asap Cair Hasil Prolisis dari Tempurung Kelapa untuk Pengawetan Ikan Laut bagi Warga Pesisir Jepara

Dewi Selvia Fardhyanti<sup>1)</sup>, Haniif Prasetiawan<sup>2\*)</sup>, Zuhriyan Ash Siddieqy Bahlawan<sup>3)</sup>, Harto Wicaksono<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas Negeri Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Sosiologi dan Antropologi, Universitas Negeri Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

Email: [dewiselvia@mail.unnes.ac.id](mailto:dewiselvia@mail.unnes.ac.id)<sup>1</sup>; [haniif.prasetiawan@mail.unnes.ac.id](mailto:haniif.prasetiawan@mail.unnes.ac.id)<sup>2</sup>; [zuhriyanb@gmail.com](mailto:zuhriyanb@gmail.com)<sup>3</sup>; [hartowicaksono@mail.unnes.ac.id](mailto:hartowicaksono@mail.unnes.ac.id)<sup>4</sup>

### Cara Mensitasi Artikel ini:

Fardhyanti, D.S., Prasetiawan, H., Bahlawan, Z.A. S., & Wicaksono, H. (2023). Pelatihan pemanfaatan asap cair hasil prolisis dari tempurung kelapa untuk pengawetan ikan laut bagi warga pesisir Jepara. *ABDIMASY: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 71-81. <https://doi.org/10.46963/ams.v4i2.1262>

### DOI

<https://doi.org/10.46963/ams.v4i2.1262>

### Sejarah Artikel

Diterima: 22/08/2023

Direvisi: 28/09/2023

Diterbitkan: 30/12/2023

### \*) Corresponding Author

[haniif.prasetiawan@mail.unnes.ac.id](mailto:haniif.prasetiawan@mail.unnes.ac.id)

### Editorial Address

Kampus Panam (Parit Enam) STAI Auliaurrasyidin, Jl. Gerilya No. 12 Tembilahan Barat, Riau, Indonesia, 29213

[abdimasy@stai-tbh.ac.id](mailto:abdimasy@stai-tbh.ac.id)

### Kata Kunci:

Asap cair; Tempurung kelapa; Prolisis; Pengawetan; Nelayan

### Keywords:

Liquid smoke; Coconut shell; Pyrolysis; Preservation; Fisherman

**Abstract:** *Pyrolysis which is a technology that might become a solution for fishermen in the Jepara Coastal Village. Fish caught by fishermen can be preserved using natural ingredients that are safe and healthy, namely liquid smoke so that the fish remains fresh and safe for consumption even if it is stored for up to 3 weeks. The purpose of this activity is to provide added value economically since the fishermen can maintain high selling prices, especially when the fish they catch are abundant. With a special target, fishermen can make this natural preservative from the main ingredient which is also abundantly available in Jepara, namely coconut shell. The method of applying Appropriate Technology is divided into several stages. (1) Initial outreach to the target community by identifying fishermen's needs in preserving fish; (2) Training and practice on the use and maintenance of this technology for the production of liquid smoke. This community service activity that is a transfer of knowledge provides understanding to fishermen to use liquid smoke as a fish preservative and avoid using hazardous materials such as formaldehyde and borax. Fishermen partners in Pesisir Jepara Village have experienced increased skills and knowledge on how to make liquid smoke and how to use it on caught fish obtained from the sea. This natural preservation provides economic benefits by delaying sales but the condition of the fish is still fresh and can be consumed properly.*

**Abstrak:** Saat ini ikan hasil tangkapan kelompok nelayan di pesisir pantai Jepara dijual langsung kepada pedagang yang sudah menunggu di TPI Mlongo. Harga ikan akan rendah jika hasil tangkapan melimpah dan tentu saja ini membuat nelayan harus pasrah dengan harga jual yang murah. Karena kemampuan dan teknologi yang tidak tersedia sehingga kegiatan jual beli ikan di TPI membuat nelayan harus menerima harga yang diberikan oleh pedagang. Bahkan lebih parahnya lagi kelompok nelayan Pesisir Besuki seringkali membuang begitu saja hasil tangkapan jika masih ada sisa ikan yang tidak dibeli oleh pedagang. Teknologi prolisis asap merupakan salah satu permasalahan ini. Solusi yang

diusulkan kelompok tersebut adalah dengan mendukung produksi asap tempurung kelapa cair. Ikan hasil tangkapan nelayan dapat diawetkan dengan bahan-bahan alami yang aman dan menyehatkan, khususnya asap cair, sehingga ikan tetap segar dan aman dikonsumsi meski disimpan dalam waktu yang lama. Setelah melalui kegiatan ini, mitra kelompok nelayan dari desa pesisir Jepara dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuannya tentang cara membuat asap cair dan menggunakannya pada ikan yang ditangkap saat melaut. Hal ini memberikan keuntungan ekonomi dengan menunda penjualan pada saat ikan masih segar dan dapat dikonsumsi dengan baik. teknologi yang dapat digunakan dalam mengatasi.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA)

## PENDAHULUAN

Berdasar letak geografis wilayah, desa jambu berada di sebelah utara Ibu kota Kabupaten Jepara. Desa Jambu merupakan salah satu desa di Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara, dengan jarak tempuh ke Ibu kota Kecamatan 0,5 Km, dan ke Ibu Kota Kabupaten 10 Km, dan dapat ditempuh dengan kendaraan  $\pm$  30 menit. Secara Administratif wilayah Desa Jambu terdiri dari 44 RT, dan 8 RW, meliputi 8 dukuh. Secara Topografi, Desa Jambu dapat dibagi dalam 2 wilayah, yaitu wilayah pantai di bagian barat dan wilayah daratan rendah di bagian Timur. Dengan kondisi topografi demikian, Desa Jambu memiliki variasi ketinggian antara 0,0 m sampai dengan 75 m dari permukaan laut (Danar, 2013).

Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara berdiri pada tahun 1984. Menurut penuturan Shodiq, pendirian kelompok ini bermula dari kejadian yang dialami nelayan Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. Beberapa nelayan mendapati jaringnya rusak karena sebuah alat

pencari ikan yang ujungnya terbuat dari besi. Alat itu disebut dengan *Jaring Cotok*. *Jaring Cotok* merupakan alat pencari ikan yang digunakan oleh nelayan-nelayan yang menggunakan kapal. Alat ini berbentuk seperti *ekrak* (jawa) (Kristiyanti & Siswadi, 2018).

Salah satu permasalahan sosial yang dihadapi kelompok nelayan ini adalah rendahnya tingkat pendidikan. Sebagian besar masih berpendidikan sekolah dasar dan hanya sedikit diantara mereka yang mampu mengenyam dunia pendidikan tinggi. Hal ini terkait dengan kondisi ekonomi masyarakat yang sangat memprihatinkan. Rata-rata pendapatan masyarakat adalah 500.000 per bulan, jauh di bawah upah minimum regional. Di samping itu, sumber mata pencaharian penduduk masih terbatas hanya sebagai nelayan. Mereka tidak mempunyai keterampilan lain selain sebagai nelayan sehingga tidak bisa masuk ke bidang pekerjaan yang membutuhkan keterampilan tinggi. Sebagai nelayan, mereka hanya mengandalkan alam saja. Tidak ada upaya untuk mengembangkan diri demi untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga. Bahkan justru

mereka terjat dengan rentenir, hal itu terjadi karena pendapatan yang rendah sementara pengeluaran rumah tangga tinggi.

Ikan hasil tangkapan kelompok nelayan dijual langsung kepada pedagang yang sudah menunggu di TPI Mlongo. Harga ikan akan rendah jika hasil tangkapan melimpah dan tentu saja ini membuat nelayan harus pasrah dengan harga jual yang murah. Karena kemampuan dan teknologi yang tidak tersedia sehingga kegiatan jual beli ikan di TPI membuat nelayan harus menerima harga yang diberikan oleh pedagang. Bahkan lebih parahnya lagi kelompok nelayan Pesisir Jepara sering kali membuang begitu saja hasil tangkapan jika masih ada sisa ikan yang tidak dibeli oleh pedagang. Penyimpanan menggunakan *coldstorage* masih belum ada nelayan yang memilikinya karena harga dan biaya operasional yang sangat mahal.

Kelompok Nelayan “Mina Kencana” merupakan kelompok masyarakat yang produktif dalam meningkatkan ekonomi masyarakat. Dari hasil observasi awal yang dilakukan oleh tim permasalahan prioritas untuk segera mendapatkan solusi adalah mengenai rendahnya keterampilan dan pengetahuan nelayan terhadap teknologi pengawetan ikan yang aman untuk kesehatan. Nelayan Pesisir Jepara tidak memiliki teknologi pengawetan ikan sehingga mengakibatkan harga jual rendah bahkan jika hasil tangkapan melimpah ikan-ikan dibuang begitu saja. Hal ini menjadi dilema bagi nelayan karena jika tidak dijual dengan harga rendah maka nelayan

akan semakin merugi karena kalau dijual pada keesokan harinya ikan sudah tidak segar dan harganya akan semakin anjlok.

Asap cair merupakan salah satu produk teknologi arang terpadu. Teknologi arang terpadu adalah teknologi yang dalam proses dan aplikasinya dilakukan secara terpadu, merupakan teknologi terapan yang ramah lingkungan karena memanfaatkan berbagai jenis limbah biomassa serta menerapkan teknologi yang rendah emisi. Teknologi ini menghasilkan arang, arang kompos dan asap cair (Rasydta, 2013; Rasydta et al., 2015).

Asap cair/ wood vinegar/ liquid smoke merupakan produk cair hasil kondensasi (pengembunan) dari uap hasil pembakaran langsung maupun tidak langsung materi yang berlignoselulosa (Arief & Hasanah, 2022). Komponen utama yang terkandung di dalam asap cair ini adalah alkohol, fenol dan asam asetat. Senyawa kimia yang terkandung di dalamnya, berfungsi sebagai bahan kesehatan tanaman, meningkatkan produktivitas ternak, pembasmi bau tidak sedap, kesehatan, farmasi dan kecantikan (Wianto & Arrahimi, 2021). Bahan baku pembuatan asap cair ini bisa divariasikan, tergantung jenis limbah yang tersedia di lingkungan sekitar seperti limbah kayu (Anggraini & Yuniningsih, 2016; Salindeho et al., 2017; Setyawan & Maryudi, 2015), bonggol kelapa sawit (Aminulloh, 2020; Mentari, 2017), tempurung kelapa (Media, n.d.; Suci et al., 2022), sekam, konus buah pinus, limbah serbuk gergajian (Ayudiarti & Sari, 2010; Sujatmiko, 2020), daun kayu putih, dan sebagainya. Komposisi asap

dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis kayu, kadar air (Kurniasih et al., 2016; Sutanaya et al., 2018), dan suhu pembakaran. Di Jepang, teknologi pembuatan asap cair ini berkembang pesat dan dimanfaatkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari mulai dari pengawet makanan sampai pengobatan beberapa penyakit.

Asap cair merupakan teknologi ramah lingkungan dan memiliki banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan asap cair banyak terdapat di sekeliling kita. Selain mengandung unsur hara makro asap cair juga bertindak sebagai growth hormon (hormon tumbuh), sekaligus berfungsi sebagai pestisida alami bagi tanaman (Aminulloh, 2020; Harsono, 2017). Dalam bidang peternakan asap cair juga baik sebagai campuran pakan, maupun untuk meningkatkan higienis, kebersihan dan kesehatan kandang ternak. Asap cair dapat disemprotkan di sekitar kandang ternak untuk mengusir bau dan serangga/lalat pada kotoran ternak (Daba et al., 2022). Cairan asap cair ini dapat digunakan sebagai obat penyakit kulit, biopestisida, pemacu pertumbuhan tanaman, pengawet makanan, pengawet kayu (Jamilatun et al., 2016; Salamah & Jamilatun, 2017; Yahya Arief & Hasanah, 2022), pembersih ruangan, penyerap racun dalam tubuh, anti oksidan, anti mikroba, koagulan dan menghilangkan bau pada pengolahan karet, pencegah jamur dan lain-lain. Asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa fenol, yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri/jamur

sehingga dapat digunakan sebagai pengawet maupun disinfektan.

Berdasarkan uraian permasalahan dan solusi dari permasalahan di atas. Pada Pengabdian ini, akan dilaksanakan sosialisasi pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami ikan hasil tangkapan bagi nelayan di pesisir pantai Jepara.

## METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini akan dilakukan dengan melakukan langkah metodologis yang meliputi identifikasi, pengorganisasian, penyuluhan, pelatihan, program aksi dan evaluasi.



Gambar 1. Tahapan proses pengabdian kepada masyarakat bagi Kelompok Nelayan “Mina Tani”.

### 1. Identifikasi

Langkah ini diperlukan untuk melakukan pendataan jumlah Kelompok Nelayan “Mina Kencana” di Desa Jambu, Jepara yang memiliki potensi untuk mengikuti pelatihan pengolahan tempurung kelapa menjadi asap cair sebagai bahan pengawetan ikan.



## 2. Pengorganisasian

Langkah ini meliputi negosiasi dengan pihak-pihak terkait, pengurusan ijin, penetapan waktu, tempat, pembiayaan, peserta, materi dan peralatan yang berkaitan dengan program pengabdian kepada masyarakat ini.

## 3. Program Aksi

Adalah kegiatan pemberian pelatihan pembuatan asap cair di mana peserta pelatihan dan tim pengabdian masyarakat terlibat secara langsung dalam kegiatan ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini tim pengabdian telah melakukan percobaan pendahuluan di Laboratorium Teknik Kimia UNNES. Percobaan ini meliputi produksi asap cair dari tempurung kelapa melalui proses pirolisis dan pemurnian asap cair menjadi skala *food grade* melalui proses distilasi. Mula-mula tim pengabdian mengumpulkan limbah tempurung kelapa yang akan dipirolisis menjadi asap cair dengan jumlah yang cukup banyak. Hal ini perlu dilakukan karena jumlah asap cair yang dihasilkan jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan bahan baku yang dipirolisis.

Dari proses pirolisis ini dihasilkan asap cair yang memiliki kualitas kurang baik karena warnanya yang cukup gelap dan tentunya tidak dapat digunakan sebagai pengawet makanan. Proses selanjutnya adalah pemurnian asap cair agar hasil akhir dari asap cair ini memiliki warna yang jernih dan juga tidak mengandung senyawa alkohol yang beracun apabila diaplikasikan pada makanan.



Gambar 2. Limbah tempurung kelapa.



Gambar 3. Proses pirolisis limbah tempurung kelapa.



Gambar 4. Asap cair kotor.

## Pemurnian Asap Cair

Proses pemurnian asap cair ini dilakukan dengan menggunakan alat distilasi, asap cair yang dihasilkan pada pembakaran pertama masih banyak mengandung senyawa fenolik dan

alkohol lainnya yang tentunya tidak dapat digunakan secara langsung pada proses pengawetan makanan.



Gambar 5. Proses pemurnian asap cair.



Gambar 6. Asap cair murni.

Proses distilasi ini dilakukan hingga 3 kali sehingga didapatkan asap cair dengan kualitas tinggi yang memiliki aroma khas tempurung kelapa dan warnanya yang sangat jernih.

### Sosialisasi Pemanfaatan Asap Cair

Pada pengabdian ini, asap cair yang telah dihasilkan dikemas dalam botol 250 ml dan di-branding dengan menggunakan logo baru agar lebih menarik dan juga disertai petunjuk penggunaan agar dapat memudahkan pengguna dalam memanfaatkan asap cair ini.



Gambar 7. Stiker asap cair



Gambar 8. Pengemasan asap cair.

Kegiatan pengabdian ini dimulai dengan sosialisasi pada kelompok nelayan mengenai manfaat dari asap cair serta potensi bahan baku yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan asap cair.



Gambar 9. Proses sosialisasi oleh tim pengabdian.



Para peserta sosialisasi ini cukup antusias dalam menggali manfaat dari potensi asap cair yang disampaikan oleh tim pengabdian. Mulai dari seberapa efektif asap cair tersebut dapat bertahan untuk mengawetkan ikan, hingga berapakah harga jual dari asap cair tersebut jika dibandingkan dengan menggunakan es batu sebagai media pengawet.

Pasca pelaksanaan kegiatan PkM ini, para nelayan juga diperkenankan untuk melakukan konsultasi kepada tim PkM terkait dengan kendala yang dihadapi ataupun hasil positif yang telah dicapai. Selama proses kegiatan berlangsung, terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh para nelayan, diantaranya adalah (1) pada proses pembuatan asap cair jumlah asap yang dihasilkan tidak semuanya terembunkan menjadi asap cair sehingga dapat mengganggu pernafasan ataupun penglihatan (2) perlu dimurnikan terlebih dahulu melalui proses suling hingga 3 tahapan sehingga prosesnya menjadi cukup panjang (3) jumlah asap cair yang dihasilkan masih perlu dimaksimalkan lagi agar lebih efektif.

Dampak positif yang telah diterima oleh kelompok nelayan diantaranya adalah kini nelayan memiliki metode untuk pengawetan ikan tanpa menggunakan *cold storage* sehingga para nelayan dapat memperoleh hasil tangkapan maksimal dengan memanfaatkan teknologi pengawetan alami menggunakan asap cair. Keuntungan kedua adalah saat ini ikan hasil tangkapan para nelayan memiliki aroma khas yang berbeda karena penggunaan asap cair sehingga menghasilkan produk yang berbeda pada umumnya. Tim dari PkM direncanakan akan melakukan kegiatan secara berkelanjutan melalui KKN dan mengusulkan lokasi ini sebagai salah satu desa tujuan kegiatan KKN.

Melalui pengabdian ini diharapkan pada kegiatan berikutnya tim pengabdian dapat membantu proses produksi alat pembuatan asap cair yang ramah lingkungan dan *portable* sehingga mudah untuk dipindah ke berbagai tempat.



Gambar 10. Dokumentasi bersama nelayan mitra.



### **Pemanfaatan Asap Cair**

Asap cair yang telah dibuat kemudian dapat diaplikasikan secara langsung baik sebagai pengawet maupun sebagai menambah aroma saat pembuatan ikan bakar. Berikut adalah dokumentasi pemanfaatan asap cair sebagai penambah aroma pada pembuatan ikan bakar.



Gambar 11. Aplikasi asap cair pada proses pembakaran ikan

### **SIMPULAN**

Berdasarkan kegiatan sosialisasi yang telah dilaksanakan di pesisir pantai Jepara, diketahui bahwa kelompok nelayan memiliki antusiasme yang baik dalam mengikuti pelatihan pemanfaatan asap cair sebagai media pengawet alami bagi nelayan di pesisir pantai Jepara. Para peserta sangat interaktif dan mampu menggali lebih dalam mengenai proses pembuatan asap cair, penggunaan asap cair hingga nilai ekonomis dari asap cair yang dihasilkan. Oleh karena itu, sebagai tindak lanjut pada kegiatan pengabdian masyarakat ini tim pengabdian membuka ruang konsultasi kepada para nelayan terkait kendala atau permasalahan yang mungkin dihadapi dalam pemanfaatan asap cair ini. Di samping itu, para nelayan juga berharap agar pada kegiatan berikutnya dapat dilakukan pembuatan

alat pirolisis dan pemurnian skala besar agar dapat digunakan dalam produksi asap cair di pesisir pantai Jepara.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abrina Anggraini, S. P., & Yuniningsih, S. (2016). Optimalisasi Penggunaan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Segar. *Jurnal Reka Buana*, 2(1), 11–18.
- Aminulloh, T. (2020). *Tugas Akhir Pembuatan Asap Cair Grade 1 Berbahan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Pengawet Tugas Akhir Pembuatan Asap Cair Grade 1 Berbahan Limbah*. Politeknik Pertanian dan Peternakan MAPENA.
- Ayudiarti, D. L., & Sari, R. N. (2010). Asap cair dan aplikasinya pada produk perikanan. *Squalen*, 5(3), 101–108.
- Harsono, S. S. (2017). Inovasi Teknologi Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Di Kabupaten Situbondo. *Warta Pengabdian*, 2(4), 157–169. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v1i1i4.14962-1>
- Jamilatun, S., Salamah, S., Aslihati, L., & Suminar, W. (2016). Pengaruh Perendaman Ikan Nila Dengan Asap Cair ( Liquid Smoke ) Terhadap Daya Simpan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November 2016*, 1–8.
- Kristiyanti, M., & Siswadi, S. (2018). Pemberdayaan Kelompok Nelayan Desa Bandengan Jepara Melalui Pengolahan Hasil Laut. *Praxis*, 1(1), 63. <https://doi.org/10.24167/praxis.v1i1.1611>

- Kurniasih, R. A., Darmadji, P., & Pranoto, Y. (2016). Pemanfaatan Asap Cair Terenkapsulasi Maltodeskrin-Kitosan Sebagai Pengawet Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 9–16.  
<https://doi.org/10.20961/jthp.v9i2.12846>
- Media, W. (n.d.). *Pengawetan Ikan dengan Asap Cair Oleh : Istiaji Adhinugroho*.
- Mentari, E. P. (2017). Pembuatan Dan Pengujian Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Pengawet Ikan. In *Thesis*. UIN Alauddin Makasar.
- Monthanus Darisman Daba, I Gede Suryana Pandit, & Ni Made Darmadi. (2022). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Mutu Pengawetan Ikan Kembung Lelaki. *Gema Agro*, 27(1), 38–43.  
<https://doi.org/10.22225/ga.27.1.5001.38-43>
- Mutia, S. D. (2013). Potensi Alam Dan Kepariwisata Kepulauan Karimunjawa Jepara Provinsi Jawa Tengah Sebagai Medan Pengembangan Olahraga Rekreasi. In *Report* (Vol. 53, Issue 9).
- Rasydta, H. P. (2013). Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Dalam Pengawetan Ikan Bandeng. In *Thesis*. Universitas Negeri Semarang.
- Rasydta, H. P., Sunarto, W., & Haryani, S. (2015). Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Ikan Bandeng. *Indo. J. Chem. Sci*, 4(2), 1–6.  
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Salamah, S., & Jamilatun, S. (2017). Pemanfaatan Asap Cair Food Grade yang Dimurnikan dengan Arang Aktif sebagai Pengawet Ikan Nila. *Eksergi*, 14(2), 29.  
<https://doi.org/10.31315/e.v14i2.2027>
- Salindeho, N., Mamujaja, C. F., & Pandey, E. V. (2017). *Aplikasi Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Kemiri Dan Cangkang Pala Untuk Pengolahan Ikan Julung (Hemirhampus Marginatus) Hubungannya Dengan Kandungan Gizi Produk Olahan Tim*.
- Setyawan, M., & Maryudi. (2015). *Pengembunan Asap Cair Dari Pengarangan Tempurung Kelapa Dengan Kondensasi Parsial Bertingkat*.
- Suci, I. A., Suyanto, A., & Tamtomo, F. T. F. (2022). Pelatihan Teknologi Asap Cair Sekam Padi Sebagai Pestisida Organik Di Desa Rasau Jaya Tiga, Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian ...)*, 7(2), 131–140.  
<https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/japi/article/view/3303>
- Sujatmiko, M. (2020). *the Effect of Liquid Smoke Addition on Snakehead Pempek Self Life At Room Temperature*. Universitas Sriwijaya.
- Sutanaya, N. T. A., Kencana, P. . D., & Arda, G. (2018). Aplikasi Penggunaan Asap Cair terhadap Daya Awet Fillet Ikan Tuna. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 6(2), 82.  
<https://doi.org/10.24843/jbeta.2018>

v06.i02.p04

- Wianto, T., & Arrahimi, R. (2021). Penerapan Teknologi Premium Liquid Smoke Di Ukm Rumah Pengarang Untuk Produksi Densifektan Ramah Lingkungan Untuk Pencegahan Covid-19. *PRO SEJAHTERA*, 3.
- Yahya Arief, M., & Hasanah, U. (2022). Penerapan Teknologi Asap Cair Untuk Pengawetan Ikan Secara Alami Bagi Nelayan Di Desa Pesisir Kecamatan Besuki. *Jurnal Pengabdian*, 1(1), 14–23.