



JURNAL ABDI INSANI

Volume 12, Nomor 8, Agustus 2025

<http://abdiinsani.unram.ac.id>. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321



SOSIALISASI ASAP CAIR (LIQUID SMOKE) KEPADA MASYARAKAT SEBAGAI PENGAWETAN DAN PENGOLAHAN UNTUK MEWUJUDKAN PANGAN YANG SEHAT

Socialization of Liquid Smoke to the Community as a Means of Preservation and Processing to Achieve Healthy Food

Malikil Kudus Susalam^{1*}, Taufiqurrahman², Ibran Eka Putra³, Hapsah Rahayu Putri¹, Juniarto Tambun¹

¹Program Studi Peternakan Universitas Negeri Padang, ²Program Studi Agribisnis Universitas Negeri Padang, ³Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Negeri Padang

Jl. A. Yani Km.06 Desa Panggung, Provinsi Kalimantan Selatan

*Alamat Korespondensi : malikilsusalam@unp.ac.id

(Tanggal Submission: 31 Juli 2025, Tanggal Accepted : 15 Agustus 2025)



Kata Kunci :

Pengawetan Alami, Asap Cair, Limbah Pertanian, Pertanian Sirkular, Kelompok Tani

Abstrak :

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan teknologi asap cair sebagai solusi pengawetan pangan yang aman dan ramah lingkungan. Kegiatan dilaksanakan di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, dengan mitra Kelompok Tani Mitra Sepakat. Permasalahan yang dihadapi masyarakat setempat adalah masih tingginya ketergantungan pada metode pengawetan tradisional seperti penggaraman, pengeringan, dan pengasapan konvensional yang berpotensi menghasilkan senyawa berbahaya seperti polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Sebagai solusi, diperkenalkan teknologi pengawetan asap cair berbasis pirolisis limbah pertanian seperti sabut dan tempurung kelapa. Metode kegiatan meliputi pemaparan materi konsep asap cair, demonstrasi alat pirolisis sederhana, presentasi hasil produk asap cair, pelatihan penggunaan asap cair dalam pengawetan telur asin, serta sesi diskusi dan tanya jawab. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk menilai peningkatan pemahaman peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan, antusiasme tinggi dari peserta, serta kesiapan untuk mengadopsi teknologi asap cair dalam skala rumah tangga maupun kelompok usaha tani. Kegiatan ini membuktikan bahwa transfer teknologi berbasis potensi lokal mampu mendorong penerapan pertanian sirkular dan pengolahan limbah



menjadi produk bernilai guna. Kegiatan diakhiri dengan dokumentasi dan foto bersama sebagai simbol kolaborasi dan keberhasilan kegiatan.

Key word :

Natural Preservation, Liquid Smoke, Agricultural Waste, Circular Agriculture, Farmer Groups

Abstract :

The purpose of this community service activity was to provide education on the utilization of liquid smoke technology as a safe and environmentally friendly food preservation method. The activity was conducted in Nagari Palaluar, Koto VII District, Sijunjung Regency, in collaboration with the Mitra Sepakat Farmers Group. The main problem faced by the local community was the continued reliance on traditional preservation methods such as salting, drying, and conventional smoking, which pose health risks due to the potential formation of harmful compounds like polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). As a solution, liquid smoke technology was introduced, utilizing agricultural waste such as coconut husks and shells through a pyrolysis process. The method of implementation included delivering material on the basic concept of liquid smoke, demonstrating a simple pyrolysis tool, presenting the resulting liquid smoke product, conducting hands-on training on liquid smoke application in salted egg preservation, and holding discussion and Q&A sessions. Evaluation was carried out using pre-test and post-test to measure participants' improvement in understanding. The results showed increased knowledge, high enthusiasm from participants, and readiness to adopt the liquid smoke technology at both household and small-group levels. This activity demonstrates that technology transfer based on local potential can encourage the application of circular agriculture and the conversion of waste into value-added products. The activity concluded with documentation and group photos to symbolize collaboration and the success of the program.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Susalam, M. K., Taufiqurrahman, T., Putra, I. E., Putri, H. R., & Tambun, J. (2025). Sosialisasi Asap Cair (*Liquid Smoke*) kepada Masyarakat sebagai Pengawetan dan Pengolahan untuk Mewujudkan Pangan yang Sehat. *Jurnal Abdi Insani*, 12(8),3966-3974. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i8.2794>

PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia yang harus tersedia dalam jumlah cukup, aman, bermutu dan memiliki kandungan nutrisi yang baik adalah pangan (WHO, 2020). Produk pangan yang cukup penting terutama untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh yaitu telur, daging dan ikan (FAO, 2013). Produk pangan sumber protein memiliki kandungan air tinggi sehingga selama proses penyimpanan bisa terjadi penurunan kandungan nutrisi dan pembusukan ketika terjadi kegagalan dalam proses penyimpanan (BSN, 2013). Proses pengawetan merupakan solusi dalam mengurangi penurunan kandungan nutrisi dalam produk pangan, dimana penggunaan produk kimia berpotensi membahayakan kesehatan (Sobari, 2016).

Kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi pangan sehat dan alami meningkat seiring peningkatan taraf pendidikan terutama di era modern sehingga pengawetan bahan pangan dengan zat kimia mulai ditinggalkan (Ibragimova *et al.*, 2024). Pengawetan yang aman tanpa menggunakan zat kimia adalah proses atau metode pengawetan pangan yang tidak melibatkan bahan pengawet sintesis atau kimia tambahan yang berpotensi membahayakan kesehatan (Budhy *et al.*, 2021).



Kelompok Tani Mitra Sepakat berlokasi di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat, masalah yang dihadapi adalah ketergantungan terhadap metode pengawetan tradisional seperti penggaraman, pengeringan, dan pengasapan langsung. Pengawetan tradisional adalah metode pelestarian atau perpanjangan umur simpan bahan pangan yang telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat, dimana teknik ini biasanya memanfaatkan kondisi lingkungan, bahan alami, dan kearifan lokal untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk serta menjaga mutu pangan (Kumar, 2024).

Kelemahan pengawetan tradisional adalah perubahan cita rasa yang terlalu tajam, hasil produk yang tidak konsisten dan potensi terbentuknya senyawa berbahaya seperti polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) dari proses pembakaran terbuka pada pengasapan konvensional. PAHs merupakan senyawa karsinogenik yang dapat menimbulkan risiko serius bagi kesehatan manusia bila dikonsumsi dalam jangka panjang (Adeyeye, 2020). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan pengawetan secara tradisional yang digunakan di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII di Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat yaitu dengan pemanfaatan teknologi asap cair (liquid smoke).

Teknologi pengawetan asap cair adalah suatu metode pengawetan pangan yang memanfaatkan asap hasil pirolisis (pemanasan tanpa oksigen) bahan organik seperti kayu, tempurung kelapa, atau limbah pertanian (jerami, batang jagung, pelepah pisang), yang kemudian dikondensasi menjadi bentuk cair. Cairan ini mengandung senyawa aktif seperti asam asetat, fenol, dan karbonil yang memiliki sifat antimikroba, antioksidan dan pengawet alami (Mishra & Gautam, 2016). Menurut Isnaini et al. (2018), keuntungan aplikasi teknologi asap cair yaitu dapat mengurangi ketergantungan penggunaan bahan kimia sintesis yang sering digunakan dalam pengawetan makanan. Manfaat penerapan teknologi asap cair adalah aroma dan warna khas, sehingga menjadi nilai tambah dalam pemasaran (Bridgwater, 2012). Teknologi asap cair dapat diaplikasikan berbagai produk seperti ikan, daging dan hasil olahan pertanian lainnya (Lu *et al.*, 2019).

Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, di Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat, merupakan wilayah dengan potensi pertanian dan peternakan yang tinggi, sehingga produk pertanian dan limbah pertanian ini harus di tangani dengan benar. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat tentang cara mengolah teknologi pengawetan asap cair dengan pemanfaatan limbah pertanian. Pendekatan dengan sosialisasi terkait teknologi asap cair di masyarakat Nagari Nagari Palaluar tidak hanya mendapatkan manfaat dari sisi keamanan dan kualitas pangan, tetapi juga mampu menerapkan prinsip ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai guna.

Melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan dalam program pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat, sehingga diharapkan mereka mampu mengadopsi teknologi asap cair secara mandiri dalam usaha rumah tangga atau kelompok tani. Penggunaan asap cair secara lokal juga membuka peluang usaha baru, meningkatkan pendapatan, mendorong lahirnya produk pangan lokal yang lebih aman, tahan lama, dan kompetitif.

METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah sosialisasi edukatif yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan warga masyarakat, khususnya anggota Kelompok Tani Mitra Sepakat di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, mengenai pentingnya teknologi pengawetan pangan yang aman dan ramah lingkungan. Sosialisasi merupakan pendekatan yang efektif dalam menyampaikan informasi ilmiah kepada masyarakat melalui komunikasi dua arah dan metode partisipatif (Widodo *et al.*, 2020).

Teknologi asap cair diperkenalkan sebagai solusi dalam pengelolaan limbah pertanian dan pengolahan produk pangan agar lebih awet dan sehat tanpa penggunaan bahan kimia berbahaya. Berikut rangkaian kegiatan selama proses pengabdian:



1. Waktu dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada hari Kamis, 17 Juli 2025 di balai Wali Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat. Pemilihan lokasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan kemudahan akses bagi peserta, dukungan fasilitas presentasi, serta partisipasi aktif dari Kelompok Tani Mitra Sepakat sebagai mitra pengabdian. Nagari Palaluar dipilih karena memiliki potensi besar dalam bidang pertanian dan ketersediaan limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan asap cair sebagai teknologi pengawetan pangan ramah lingkungan.

2. Persiapan Kegiatan

Tahap persiapan mencakup koordinasi awal dengan pihak Nagari dan pengurus kelompok tani, identifikasi peserta sosialisasi dan penyusunan materi edukasi. Materi yang disiapkan meliputi:

- a). Pengantar teknologi asap cair dan prinsip kerja pirolisis,
- b). Bahaya penggunaan bahan kimia sintetis dalam pengawetan,
- c). Manfaat asap cair bagi keamanan dan mutu pangan,
- d). Teknik pembuatan asap cair dari limbah pertanian lokal (sabut Kelapa), dan
- e) Aplikasi asap cair

Penyampaian materi didukung oleh media PowerPoint, brosur edukatif, dan peragaan langsung (demo pembuatan asap cair skala rumah tangga) untuk memudahkan pemahaman. Pemanfaatan media visual dan praktik langsung terbukti dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran masyarakat desa (Setiawan *et al.*, 2019).

3. Pelaksanaan Sosialisasi dan pelatihan

Sosialisasi dilakukan dalam bentuk ceramah interaktif yang berlangsung selama ± 90 menit, dipandu oleh ketua tim pelaksana pengabdian. Kegiatan dihadiri oleh 30 orang anggota Kelompok Tani Mitra Sepakat. Pemaparan materi disampaikan secara kontekstual dengan menyoroti masalah pengawetan pangan yang dihadapi masyarakat setempat, pada akhir sesi sosialisai ditutp dengan sesi tanya jawab dan diskusi kelompok kecil untuk menggali ide penerapan teknologi asap cair dalam konteks lokal.

Pelatihan dilakukan depan Gedung Wali Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat yang berguna untuk mempermudah audien dalam memahami teknis penggunaan teknologi asap cair dengan pemanfaatan limbah pertanian terutama sabut kelapa.

4. Evaluasi Sederhana

Evaluasi dilakukan dengan menggunakan pre-test dan post-test untuk menilai peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan. Evaluasi ini memberikan gambaran tentang efektivitas kegiatan serta persepsi masyarakat terhadap penggunaan asap cair sebagai teknologi pengolahan pangan yang aman dan inovatif (Yuliani *et al.*, 2021).

5. Dokumentasi Kegiatan

Seluruh rangkaian kegiatan didokumentasikan dalam bentuk foto, video, daftar hadir, dan catatan lapangan. Dokumentasi ini digunakan untuk keperluan pelaporan kegiatan, publikasi ilmiah dan dasar evaluasi untuk kegiatan lanjutan. Menurut Nugroho (2018), dokumentasi merupakan bagian penting dalam menjamin transparansi dan akuntabilitas pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung, bersama Kelompok Tani Mitra Sepakat, berjalan dengan baik dan mendapat respons positif dari peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan keterampilan kepada masyarakat dalam menerapkan teknologi asap cair berbasis limbah pertanian sebagai alternatif pengawetan pangan yang sehat dan ramah lingkungan.

Kegiatan diawali dengan pemaparan materi oleh tim pelaksana yang membahas secara komprehensif mengenai konsep dasar teknologi asap cair, teknik pembuatannya melalui proses pirolisis bahan pertanian (sabut dan tempurung kelapa), serta potensi penggunaannya dalam berbagai bidang. Materi disampaikan secara interaktif melalui presentasi PowerPoint, leaflet edukatif, dan infografis visual, guna memudahkan pemahaman peserta.

Asap cair mengandung senyawa aktif (fenol, asam asetat, dan karbonil) yang memiliki fungsi antimikroba dan antioksidan, sehingga efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan memperpanjang umur simpan produk pangan (Lu *et al.*, 2019). Penggunaan asap cair juga memiliki potensi dalam bidang pertanian organik, khususnya sebagai pupuk cair organik dan pestisida alami. Kandungan fenolik dan asam organik dalam asap cair terbukti dapat meningkatkan kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar tanaman, serta mengendalikan hama dan penyakit tanaman seperti ulat, kutu daun, dan cendawan patogen (Budhy *et al.*, 2021). Menurut Isa *et al.* (2019), aplikasi asap cair sebagai pestisida nabati dapat menekan serangan hama tanpa meninggalkan residu kimia, sehingga sangat cocok untuk pertanian ramah lingkungan.

Teknologi asap cair tidak hanya relevan untuk pengolahan dan pengawetan hasil pangan, tetapi juga memiliki nilai tambah sebagai produk multifungsi berbasis limbah, yang mendukung kemandirian masyarakat desa dalam pengelolaan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Penggunaan asap cair sebagai pestisida alami juga mampu mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia. Proses pembuatannya dapat dilakukan dengan alat sederhana yang bisa dirakit secara lokal, menjadikan teknologi ini mudah diadopsi oleh kelompok tani maupun skala rumah tangga (Ton *et al.*, 2020). Pemaparan materi teknologi asap cair dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan materi teknologi asap cair

Demonstrasi alat teknologi asap cair dimulai setelah sesi pemaparan materi selesai dilakukan, dimana tim pelaksana menunjukkan alat pirolisis sederhana yang digunakan dalam pembuatan asap cair kepada peserta kegiatan. Alat tersebut terbuat dari drum baja yang dimodifikasi sehingga mampu menampung bahan baku berupa limbah pertanian (sabut dan tempurung kelapa). Proses demonstrasi dilakukan dengan dua arah, dimana peserta diajak mengamati bentuk fisik alat, susunan komponennya dan alur proses produksi asap cair secara garis besar. Menurut Bridgwater (2012), metode pirolisis dinilai efektif untuk diterapkan di kelompok tani atau dirumah tangga karena mudah dioperasikan dan hemat biaya. Demonstrasi alat teknologi asap cair dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Demonstrasi alat teknologi asap cair

Pelatihan penggunaan alat dan pemaparan penggunaan teknologi asap cair, dimulai dengan proses terjadinya pirolisis merupakan proses pembakaran bahan organik dalam kondisi terbatas oksigen untuk menghasilkan asap. Asap yang dihasilkan kemudian diarahkan ke dalam tabung kondensor untuk melalui proses pendinginan hingga berubah menjadi bentuk cair. Senyawa aktif seperti fenol, asam asetat, dan karbonil yang terkandung dalam asap cair dihasilkan dari dekomposisi termal lignoselulosa bahan baku (Mishra & Gautam, 2016). Peserta menyaksikan secara langsung jalannya proses ini, termasuk pengaturan suhu, alur asap, dan pengumpulan cairan hasil kondensasi. Pelatihan penggunaan alat dan pemaparan penggunaan teknologi asap cair dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelatihan penggunaan alat dan pemaparan penggunaan teknologi asap cair

Produk asap cair hasil pirolisis limbah pertanian ditunjukkan secara langsung kepada peserta sosialisasi. Bahan baku yang digunakan terdiri dari sabut dan tempurung kelapa, yang dibakar dalam kondisi tertutup tanpa oksigen menggunakan alat pirolisis sederhana. Cairan yang dihasilkan berwarna cokelat kehitaman dengan aroma khas asap yang tajam namun tidak menyengat, kemudian ditampung dalam botol kaca bening untuk memudahkan pengamatan visual serta penyimpanan. Menurut Isnaini et al. (2018), penggunaan botol kaca bertujuan menjaga stabilitas senyawa aktif dalam asap cair dan mencegah kontaminasi. Produk hasil pirolisis di dinginkan kemudian dapat dikemas ke dalam botol plastic dan disesuaikan dengan ukuran sehingga memudahkan untuk pemasaran.

Tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai fungsi dan manfaat asap cair tersebut. Salah satu manfaat utama adalah sebagai pengawet alami pada bahan pangan yang mudah rusak, seperti telur, daging, ikan, dan sayuran. Senyawa aktif seperti fenol, karbonil, dan asam asetat dalam

asap cair berfungsi sebagai antimikroba dan antioksidan alami yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Mishra & Gautam, 2016). Menurut Bridgwater (2012), asap cair memiliki sifat antijamur dan antibakteri dari asap cair menjadikannya alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan kimia sintetis yang umum digunakan dalam pengawetan konvensional. Produk teknologi asap cair dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Produk teknologi asap cair

Kegiatan pelatihan penggunaan asap cair dilanjutkan setelah sesi penjelasan dan demonstrasi produk. Fokus pelatihan difokuskan pada aplikasi asap cair untuk pengawetan telur asin sebagai contoh sederhana yang bisa langsung diterapkan oleh kelompok tani. Peserta dikenalkan pada dua metode aplikasi yang umum, yakni penyemprotan langsung dan perendaman telur dalam larutan asap cair yang telah diencerkan, dimana peserta diberi kesempatan menyemprotkan asap cair ke permukaan telur asin dan melakukan pengemasan sederhana. Menurut Isnaini et al. (2018), aplikasi asap cair pada telur asin dapat meningkatkan ketahanan simpan tanpa mengubah cita rasa secara signifikan.

Tujuan kegiatan ini untuk memperkuat pemahaman teknis peserta terhadap prosedur aplikasi asap cair dan memastikan mereka mampu mengulang proses tersebut secara mandiri. Lu et al. (2019) yang menyatakan bahwa pelatihan partisipatif berbasis praktik lapangan mampu mempercepat transfer teknologi dan inovasi di kalangan petani kecil. Produk telur yang sudah diseprot asap cair kemudian dikemas menggunakan plastik vakum sederhana untuk menjaga kebersihan dan memperpanjang masa simpan.

Sesi diskusi dan evaluasi kegiatan menjadi ruang interaktif antara peserta dan narasumber serta mengukur keberhasilan kegiatan pengabdian. Kelompok Tani Mitra Sepakat aktif menyampaikan berbagai pertanyaan, khususnya terkait keamanan penggunaan asap cair pada produk konsumsi. Pertanyaan mencakup masa simpan hasil pangan yang diawetkan, dampak residu terhadap kesehatan, dan legalitas penggunaan asap cair dalam praktik pengolahan pangan rumahan. Narasumber memberikan penjelasan berbasis ilmiah, merujuk pada sejumlah hasil penelitian bahwa asap cair yang telah melalui proses penyulingan dan pengasaman dapat digunakan secara aman sesuai dosis dan standar yang dianjurkan (Isnaini et al., 2018; Kusumaningrum et al., 2020).

Pengukuran efektivitas kegiatan, dilakukan evaluasi sederhana menggunakan kuesioner pre-test dan post-test. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai konsep teknologi asap cair, manfaatnya, dan potensi penerapannya. Evaluasi ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif yang diterapkan mampu meningkatkan literasi teknologi masyarakat secara signifikan (Yuliani et al., 2021).

Penutupan kegiatan pengabdian dilakuakn dengan seluruh peserta dan tim pelaksana melakukan sesi foto bersama. Momen ini tidak hanya menjadi dokumentasi kegiatan, tetapi juga

simbol komitmen bersama dalam mendukung penerapan teknologi ramah lingkungan di tingkat masyarakat. Foto bersama menjadi bentuk apresiasi terhadap partisipasi aktif kelompok tani serta menandai selesainya rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat secara resmi. Foto bersama kelompok tani Tani Mitra Sepakat dan tim pengabdian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Foto bersama kelompok tani Tani Mitra Sepakat dan tim pengabdian

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Padang atas dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan melalui pendanaan hibah Program Multidisiplin Kemitraan Masyarakat (PMKM) tahun 2025. Dukungan ini sangat berarti dalam mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Nagari Palaluar, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sijunjung. Semoga hasil kegiatan ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan masyarakat dan penerapan teknologi tepat guna di bidang pertanian dan pangan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyeye, S. A. O. (2020). Polycyclic aromatic hydrocarbons in foods: A critical review. *Current Nutrition & Food Science*, 16(6), 866–873. <https://doi.org/10.2174/1573401315666190215112216>
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2013). *SNI 01-2729-1992: Penanganan dan pengolahan daging segar*. Jakarta: BSN.
- Bridgwater, A. V. (2012). Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading. *Biomass and Bioenergy*, 38(1), 68–94. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.01.048>
- Budhy, T. I., Arundina, I., Surboyo, M. D. C., & Halimah, A. N. (2021). Processing and preservation technologies to enhance indigenous food sovereignty, nutrition security and health equity in North America. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1395962. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1395962>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2013). *Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation* (FAO Food and Nutrition Paper No. 92). Rome: FAO. Retrieved from <https://www.fao.org/3/i3124e/i3124e00.htm>
- Ibragimova, F., Yakhshieva, M., Kuttibekova, G., Kushakova, G., Kabulova, Z., & Tangirkulova, K. (2024). Education in food processing for enhanced consumer awareness and sustainable practices. *Natural and Engineering Sciences*, 9(3), 12–23. <https://doi.org/10.28978/nesciences.1581493>
- Isa, I., Musa, W. J. A., & Rahman, S. W. (2019). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jambura Journal of Chemistry*, 1(1), 15–20. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v1i1.2102>



- Isnaini, N. A., Rochmadi, & Wijaya, S. (2018). Characterization of liquid smoke from coconut shell and wood pyrolysis. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 316, 012031. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/316/1/012031>
- Kumar, S. (2024). Food preservation: Traditional and modern techniques. *Acta Scientific Nutritional Health*, 3(12), 45–49. <https://doi.org/10.31080/ASNH.2019.03.0529>
- Lu, W., Chen, X., & Meng, F. (2019). Antimicrobial and antioxidant properties of liquid smoke: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 56(2), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3509-0>
- Mishra, B. B., & Gautam, S. (2016). Wood smoke: A traditional method of food preservation and its modern application. *Journal of Food Science and Technology*, 53(5), 1895–1902. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-2147-9>
- Nugroho, B. S. (2018). Manajemen dokumentasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(1), 22–30. <https://doi.org/10.31004/jpmi.v2i1.18>
- Setiawan, A., Hidayat, N., & Anshori, I. (2019). Efektivitas media visual dalam penyuluhan pertanian berbasis masyarakat. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 17(1), 45–53. <https://doi.org/10.29244/jkp.17.1.45-53>
- Sobari, E. (2016). *Panduan teknik pengolahan dan pengawetan pangan*. Yogyakarta: Deepublish Press.
- Ton, S., Priyadi, D. A., & Darma, Y. Y. (2020). Pembuatan asap cair guna mendukung pertanian organik di Desa Bulusari, Kecamatan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 6(4), 253–259. <https://doi.org/10.22146/jpkm.51793> Jurnal Universitas Gadjah MadaResearchGate
- World Health Organization (WHO). (2020). *Healthy diet* [Fact sheet]. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Widodo, S., Astuti, D. P., & Prasetyo, B. (2020). Strategi sosialisasi berbasis komunitas dalam program pemberdayaan masyarakat desa. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 5(2), 56–64. <https://doi.org/10.24843/jpmm.2020.v5.i2>
- Yuliani, R., Wulandari, T., & Ramadhan, A. (2021). Penggunaan pretest dan posttest dalam evaluasi kegiatan sosialisasi lingkungan hidup. *Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 6(3), 215–222. <https://doi.org/10.33394/jpsh.v6i3.2021>