

Karakterisasi Asap Cair Tempurung Kelapa

Mitha Tri Anggita ^{*}, Vinda Maharani Patricia, Taufik Muhammad Fakh

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

mithatrianggita22@gmail.com, vinda.maharani@unisba.ac.id, taufikmuhammadf@unisba.ac.id

Abstract. This study aimed to characterize liquid smoke derived from coconut shells. The process included pyrolysis to produce liquid smoke, followed by organoleptic tests (form, color, and aroma) and physical characterization (pH, density, acid content, and phenol level). Organoleptic tests showed that the liquid smoke appeared as a clear brown liquid with a strong, distinctive aroma. The physical tests revealed a pH of 5.45, density of 1.078 g/mL, acid content of 3.6%, and phenol content of 3.2%. According to Indonesian National Standard (SNI) 06-3731-1995, food-grade liquid smoke should have a pH range of 2.0–3.5 and a minimum phenol content of 2% for effective antimicrobial action. The results indicated that the sample met the phenol requirement but had a slightly higher pH than recommended. However, this can be improved through further distillation or fractionation. Based on its chemical profile and bioactive content, coconut shell liquid smoke shows strong potential as a natural preservative with broad-spectrum antimicrobial properties, suitable for development in food and health-related applications.

Keywords: *Liquid Smoke, Coconut Shell.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi asap cair dari tempurung kelapa. Metode yang digunakan meliputi proses pirolisis untuk menghasilkan asap cair, dilanjutkan dengan uji organoleptik (bentuk, warna, dan aroma) serta uji karakterisasi fisik (pH, densitas, kandungan asam, dan fenol). Hasil organoleptik menunjukkan bahwa asap cair memiliki bentuk cairan berwarna coklat bening dengan aroma menyengat yang khas. Uji karakterisasi menunjukkan nilai pH 5,45, densitas 1,078 g/mL, kandungan asam 3,6%, dan kandungan fenol 3,2%. Berdasarkan SNI 06-3731-1995, asap cair untuk aplikasi pangan idealnya memiliki pH antara 2,0–3,5 dan kandungan fenol minimal 2%. Dengan demikian, asap cair tempurung kelapa telah memenuhi standar kandungan fenol, namun memiliki pH yang sedikit lebih tinggi dari standar. Nilai pH ini masih dapat diturunkan melalui proses fraksinasi atau penyulingan lanjutan. Berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan kandungan senyawa bioaktifnya, asap cair ini memiliki potensi sebagai pengawet alami dengan aktivitas antimikroba yang luas, serta layak untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang pangan maupun kesehatan.

Kata Kunci: *Asap Cair, Tempurung Kelapa.*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa yang utama di dunia. Menurut data dari Food and Agriculture Organization (FAO), pada tahun 2020, Indonesia memproduksi sekitar 3,5 juta ton kelapa, menjadikannya sebagai salah satu negara penghasil kelapa terbesar setelah Filipina dan India (FAO, 2021). Namun pemanfaatan buah kelapa umumnya hanya daging buahnya saja untuk dijadikan kopra, minyak dan santan untuk keperluan rumah tangga, sedangkan hasil sampingan lainnya seperti tempurung kelapa belum begitu banyak dimanfaatkan. Semakin merebaknya makanan yang menggunakan bahan pengawet yang tidak sesuai dengan ketentuan kesehatan dan sangat berbahaya bagi tubuh seperti formalin dan boraks serta pengolahan makanan. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk permasalahan dalam bidang pengawetan pangan adalah dengan menggunakan teknologi asap cair (liquid smoke).

Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut dengan ketebalan berkisar antara 2-6 mm. Tempurung kelapa dewasa ini sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan asap cair, ini disebabkan karena tempurung kelapa mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar 6-9% (dihitung berdasarkan berat kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Pranata, 2007).

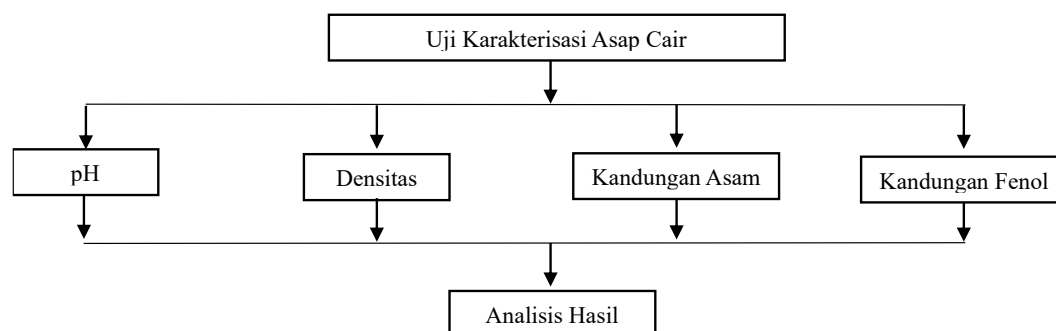
Asap cair merupakan hasil pirolisis biomassa yang mengandung beragam senyawa organik volatil. Asap cair dapat dihasilkan juga dari tempurung kelapa, tongkol jagung, sekam padi, ampas tebu (Fadhil dkk., 2020), kayu pohon palem (Yudianto, dkk., 2024), bambu (Winarni dan Komariyati, 2021), dan kulit buah (Dewi, dkk., 2022). Sebagai limbah pertanian, tempurung kelapa memiliki kandungan lignoselulosa yang tinggi, sehingga dapat diolah menjadi produk asap cair dengan nilai tambah. Karakterisasi asap cair dari tempurung kelapa menjadi langkah penting untuk memahami komposisi kimianya serta potensi pemanfaatannya dalam berbagai industri, seperti bahan bakar alternatif, pengawet makanan, dan aditif dalam industri kosmetik (Fadhil dkk., 2020).

Asap cair yang dihasilkan dari tempurung kelapa dapat digunakan untuk mengawetkan bahan makanan secara aman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Budijanto et al (2008), dalam asap cair dari tempurung kelapa tidak terdeteksi adanya senyawa PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) termasuk benzo[a]piren. Secara umum, asap cair tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai pengawet makanan alternatif yang aman untuk konsumsi. Selain itu, asap cair ini juga memberikan karakteristik sensori khas seperti warna, aroma, dan rasa pada produk pangan. Asap cair memiliki kemampuan pengawetan yang sangat baik untuk produk protein tinggi seperti daging dan ikan (Budijanto dkk., 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Febriani, dkk. tahun 2023, didapatkan bahwa penambahan asap cair sebanyak 5% untuk pengawetan ikan, didapatkan peningkatan efektivitas pengawetan sebesar 40,26%; 37,95%; 34,81%; dan 38,09% pada hari ke 0, 4, 8, dan 12. Asap cair juga dapat menurunkan kadar air dari ikan sebesar 2,32%. Selain itu, pada uji antimikroba, penambahan asap cair dapat menurunkan jumlah mikroba sebesar 26,22%; 35,43%; 26,69%; dan 32,32% pada hari ke 0, 4, 8, dan 12 (Febriani, dkk., 2023).

B. Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan melakukan identifikasi senyawa senyawa yang ada dalam asap cair tempurung kelapa yang dapat berfungsi sebagai pengawet. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Riset Studi Program Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Islam Bandung (UNISBA).

Penelitian ini diawali dengan mendapatkan tempurung kelapa yang berasal dari kecamatan Rangkasbitung, kabupaten Lebak, Banten. Kemudian dilakukan pembuatan asap cair tempurung kelapa. Kemudian dilakukan uji organoleptik asap cair meliputi pemerian (warna, bau, rasa). Kemudian dilakukan uji karakterisasi asap cair meliputi (pH, densitas, kandungan asam, dan kandungan fenol asap cair).



Bagan 1. Alur Penelitian

1. Alat dan bahan yang digunakan adalah Tempurung Kelapa yang diperoleh dari kecamatan Rangkasbitung, kabupaten Lebak Banten, fenolftalein, NaOH, KBr, KBrO₃, Kalium Iodida, Na₂S₂O₃, HCl, Indikator amilum, dan diklorometana. beaker glass, corong pisah, Erlenmeyer, pH meter, piknometer, dan set titrasi.
2. Prosedur pembuatan asap cair tempurung kelapa. Tempurung Kelapa dibersihkan dari sisa sisa serabut dan kotorannya kemudian akan dijemur di bawah sinar matahari selama kurang lebih 3 hari. Setelah kering, tempurung kelapa akan dibakar selama 8 jam pada suhu $\pm 300^{\circ}\text{C}$ hingga didapatkan asap cair. Setelah selesai hasil asap cair ditimbang ditampung dalam wadah yang telah disediakan dan menghitung hasil yang didapat. Setelah dihitung, asap cair akan didestilasi dengan menggunakan minyak tanah dalam kompor hingga didapatkan asap cair (Balikan, dkk., 2021).
3. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati secara visual bentuk, warna, dan aroma dari asap cair (Yudianto dan Hermanto, 2024).
4. Uji Karakterisasi Asap Cair
 - a. Uji pH dilakukan dengan mengambil sebagian asap cair yang terbentuk dan diuji dengan pH meter terkalibrasi (Yudianto dan Hermanto, 2024).
 - b. Uji densitas dilakukan dengan menimbang piknometer kosong, kemudian ditambahkan dengan asap cair hingga penuh kemudian ditutup hingga asap cair ada yang tumpah, kemudian ditimbang kembali bobot piknometer dan isi (Balikan, dkk., 2021). Perhitungan densitas dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\rho = \frac{\text{bobot piknometer dan isi} - \text{bobot piknometer kosong}}{\text{volume}} \quad (1)$$

- c. Pengujian total asam dilakukan dengan cara mengambil asap cair sebanyak 3 mL dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambah akuades ad 100 mL (konsentrasi 1%), lalu larutan diambil 20 mL dan ditambahkan indikator fenolftalein (PP) sebanyak 2-3 tetes lalu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N. (Isa, dkk., 2019) .Setelah terjadi perubahan warna menjadi merah muda, titrasi dihentikan. Perhitungan total asam dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{\text{Volume NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} \times \text{BM}}{\text{Volume sampel (mL)}} \quad (2)$$

- d. Pengujian total fenol dilakukan dengan cara mengambil asap cair sebanyak 3 mL dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambah akuades ad 100 mL (konsentrasi 1%), lalu larutan diambil 5 mL dan ditambahkan KBrO₃ 0,1 N; 0,2 g KBr, dan 3 mL HCl 3N. larutan kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit lalu ditambahkan KI 0,2 g dititrasi dengan Na₂S₂O₃ sampai larutan berwarna kuning terang kemudian ditambahkan indikator amilim, dan kemudian larutan dititrasi kembali sampai warna biru hilang (Isa, dkk., 2019). Perhitungan total asam dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{Fenol} = \frac{0,003138 \times (A-B) \times N}{W \times 0,2} \times 100\% \quad (3)$$

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Organoleptik

Asap cair dari tempurung kelapa yang diuji memiliki bentuk cairan berwarna coklat bening dan aroma menyengat yang khas. Asap cair dari tempurung kelapa didominasi oleh senyawa hasil dekomposisi lignoselulosa seperti asam asetat, fenol, dan furfural, yang memberi warna bening hingga coklat muda serta aroma asap yang khas (Kim et al., 2011). Oleh karena itu, karakteristik visual dan aroma asap cair tidak hanya ditentukan oleh suhu pirolisis, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan baku. Hasil uji pemerian dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik

2. Karakteristik asap cair

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Asap Cair

Karakterisasi	Hasil
pH	5,45
Densitas	1,078g/mL
Kandungan Asam	3,6%
Kandungan Fenol	3,2%

Asap cair tempurung kelapa (ACTK) menunjukkan pH sebesar 5,45 yang mengindikasikan sifat asam sedang akibat dominasi senyawa organik volatil hasil pirolisis lignoselulosa, seperti asam asetat, format, dan propionat yang larut dalam fraksi polar. Keasaman ini merupakan ciri umum asap cair berbahan dasar tempurung karena selama pirolisis terbentuk senyawa golongan karboksilat sederhana yang bersifat korosif dan bersifat pengawet alami (Megasari, 2020). Triwijaya et al. (2013) menjelaskan bahwa sifat asam ACTK memperkuat kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, terutama dalam aplikasi pengawetan pangan. Selain itu, Suhendi (2012) melaporkan bahwa kandungan dominan dalam asap cair tempurung dari Anyer mencakup asam asetat, asam fenolat, dan asam levulinat, yang semuanya berkontribusi terhadap pH rendah. Komponen-komponen tersebut membentuk larutan yang cenderung tidak stabil dalam jangka panjang apabila tidak diproses lebih lanjut atau dicampur dengan senyawa penyangga (Anggraini & Yuniningsih, 2017). Hasil uji pH dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2. Hasil Uji Ph

Densitas larutan asap cair tempurung kelapa (ACTK) sebesar 1,078 g/mL mencerminkan kandungan padatan terlarut yang tinggi, terdiri dari senyawa volatil dan non-volatil hasil pirolisis bahan lignoselulosa, seperti fenol, aldehid, keton, dan berbagai asam organik rantai pendek. Fenol dan turunannya dikenal memiliki massa molekul relatif tinggi serta bersifat polar, sehingga mudah larut dalam fasa cair dan meningkatkan massa jenis larutan secara keseluruhan (Suhendi, 2012). Kandungan asam asetat, furfural, dan senyawa karbonil lainnya dalam ACTK dari tempurung kelapa diketahui lebih dominan dibanding asap cair dari bahan lain, menjelaskan densitasnya yang relatif lebih tinggi (Megasari, 2020). Selain itu, karakteristik fisik asap cair sangat dipengaruhi oleh suhu pirolisis dan metode pemurnian; pirolisis pada suhu tinggi cenderung menghasilkan fraksi cair dengan komponen aromatik kompleks yang lebih padat (Amrullah et al., 2023). Dalam penelitian oleh Triwijaya et al. (2013), asap cair tempurung kelapa menunjukkan densitas dalam kisaran 1,06 - 1,09 g/mL tergantung tingkat konsentrasi dan waktu pemanasan, sejalan dengan hasil 1,078 g/mL pada penelitian ini. Hasil perhitungan uji densitas dapat dilihat sebagai berikut.

Table 2. Perhitungan Uji Densitas

	Bobot piknometer kosong	Bobot piknometer + isi
Asap cair tempurung kelapa	16,3237gr	27,1060 gr

Asap cair tempurung kelapa (ACTK) memiliki kadar asam total sebesar 3,6%, yang mencerminkan dominasi senyawa asam volatil hasil pirolisis seperti asam asetat, laktat, butirat, dan asam format. Kandungan ini terbentuk dari dekomposisi fraksi hemiselulosa dan lignin pada suhu pirolisis tinggi, yang melepaskan gugus karboksilat volatil ke dalam fasa cair (Suhendi, 2012). Asam-asam organik ini bersifat larut dalam air dan berkontribusi besar terhadap keasaman dan karakter antimikroba dari ACTK. ACTK yang diperoleh dari tempurung kelapa umumnya mengandung asam asetat lebih dari 60% dari total kandungan asam volatil, menjadikannya senyawa utama dalam profil bioaktif asap cair (Megasari, 2020). Asam volatil inilah yang menjadikan ACTK efektif sebagai agen pengawet alami pada produk pangan dan bahan biologis, dengan kemampuan menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan mikroba (Triwijaya et al., 2013).

Asap cair tempurung kelapa (ACTK) memiliki kandungan fenol sebesar 3,2% yang termasuk dalam rentang umum 2,5% – 4,5% menurut berbagai studi terdahulu, dan mencerminkan kualitas asap cair dengan aktivitas bioaktif yang tinggi. Senyawa fenolik seperti fenol, guaiakol, dan kresol dihasilkan selama pirolisis fraksi lignin, yang mengalami dekomposisi termal pada suhu tinggi untuk melepaskan gugus aromatik aktif (Suhendi, 2012). Fenol merupakan salah satu komponen utama dalam ACTK dari tempurung kelapa, dan memiliki peran ganda sebagai antimikroba dan antioksidan karena kemampuannya merusak dinding sel mikroorganisme serta menstabilkan radikal bebas (Megasari, 2020). Tingginya kandungan fenol sangat mendukung efektivitas ACTK dalam memperpanjang umur simpan bahan pangan serta mencegah oksidasi lemak dan protein (Triwijaya et al., 2013).

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa karakterisasi asap cair tempurung kelapa menunjukkan sampel yang memiliki bentuk cair, berwarna coklat bening, dan beraroma khas yang menyengat. Asap cair dari tempurung kelapa menunjukkan karakteristik yang mendukung penggunaannya sebagai bahan pengawet alami dan antimikroba. Nilai pH sebesar 5,45 mengindikasikan sifat asam yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Densitas 1,078 g/mL menunjukkan kandungan senyawa aktif yang cukup tinggi. Kandungan asam sebesar 3,6% dan fenol 3,2% memperkuat potensi asap cair ini sebagai agen bioaktif yang efektif, baik untuk aplikasi pangan maupun pertanian.

Ucapan Terimakasih

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Islam Bandung atas fasilitas penelitian dan dukungan yang diberikan selama penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pembimbing masukan dan bimbingan berharga untuk keberhasilan penelitian ini. Terakhir, terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berpartisipasi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Eka Nurjanah, & Nety Kurniaty. (2021). Sintesis Tetrapeptida Linear Phe-Leu-Ala-Pro (FLAP) sebagai Kandidat Antioksidan dengan Metode Solid Phase Peptide Synthesis (SPPS). *Jurnal Riset Farmasi*, 1(2), 89–96. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i2.452>
- Muhammad Adliansyah Prawiratama Hidayat, & Miswar Fattah. (2022). Kajian Pengaruh Polimorfisme CYP4F2 rs2108622 terhadap Pemberian Dosis Warfarin. *Jurnal Riset Farmasi*, 81–88. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1171>
- Nurmilla, A., Kurniaty, N., & W, H. A. (2021). Karakteristik Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Alga Merah (*Eucheuma Spinosum*). *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.44>
- Ridhani, A., & Nurul Hidayah. (2022). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Sediaan Lip Balm Ekstrak Buah Mahkota Dewa. *Jurnal Riset Farmasi*, 145–150. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1546>
- Amrullah, S., As' urin, B., & Faisal, M. (2023). Karakteristik Asap Cair Tempurung Kelapa, Cangkang Kemiri, dan Bonggol Jagung. *JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo)*, 8(2), 48-54.
- Anggraini, S. A., & Yuniningsih, S. (2017). Optimalisasi penggunaan asap cair dari tempurung kelapa sebagai pengawet alami pada ikan segar. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 2(1), 11-18.
- Ariyanti, G. M., & Mardiatmoko, G. (2018). Produksi Tanaman Kelapa (*Coco Nusifera*. L). *Ambon: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura*.
- Balikan, C. M., Tooy, D., & Wenur, F. (2021). Kajian Pembuatan Asap Cair Tempurung Kelapa dengan Proses Pirolisis dan Destilasi di Sulawesi Utara. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 12(2), 97-104.

- Dewi, S. R., Nurmaningsih, D. R., & Pribadi, A. (2022). Utilization of Liquid Smoke from Siwalan Fruit Skin Waste as an Organic Pesticide Against Armyworm Mortality. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4).
- Fadhil, M. A., & Hidayati, S. (2020). Characterization of liquid smoke from coconut shell and its potential applications. *Journal of Biomass and Bioenergy*, 12(3), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.jbiombioe.2020.03.005>
- Febriani, Y., Swastawati, F., & Fahmi, A. S. (2023, August). Effectiveness of liquid smoke as a preservative agent of barracuda fish cake during cold storage. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1224, No. 1, p. 012033). IOP Publishing
- Food and Agriculture Organization. (2021). FAOSTAT Statistical Database.
- Isa, I., Musa, W. J., & 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.
- Megasari, R. (2020). Analisis Kandungan Kimia Asap Cair Dari Tempurung Dan Sabut Kelapa Dengan Metode Destilasi. *Journal of Agritech Science (JASc)*, 4(2), 61-68.
- Pertanian, K. (2024). Analisis Kinerja Perdagangan Komoditas Kelapa Sawit. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Pranata, J. 2007. Pemanfaatan Sabut Tempurung Kelapa Serta Cangkang Sawit Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami. (<http://word-to-pdf.abdio.com>). Quikly Convert Word (doc) RTF
- Rasydta, H. P., Sunarto, W., & Haryani, S. (2015). Penggunaan asap cair tempurung kelapa dalam pengawetan ikan Bandeng. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1).
- S Budijianto et al.,. (2008) Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Produk Pangan, *Jurnal Pascapanen*, vol. 5, pp. 32-40.
- Suhendi, E. (2012). Identifikasi komponen kimia asap cair tempurung kelapa dari wilayah Anyer Banten. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1).
- Tarawan, V. M., Mantilidewi, K. I., Dhini, I. M., Radhiyanti, P. T., & Sutedja, E. (2017). Coconut shell liquid smoke promotes burn wound healing. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 22(3), 436-440.
- Triwijaya, W., Hariono, B., Djamila, S., & Bakri, A. (2013). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dari Serbuk Gergaji Kayu dan Tempurung Kelapa terhadap Kualitas Ikan Lele Asap. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 13(3).
- Winarni, I., & Komarayati, S. (2021). A review: The utilization and its benefits of liquid smoke from lignocellulosic waste. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 914, No. 1, p. 012068). IOP Publishing.

- Winata, B. Y., Erliyanti, N. K., Yogaswara, R. R., & Saputro, E. A. (2021). Pra perancangan pabrik karbon aktif dari tempurung kelapa dengan proses aktivasi kimia pada kapasitas 20.000 ton/tahun. *Jurnal teknik ITS*, 9(2), F399-F404.
- Yudianto, T., Tamrin, & Hermanto. (2024). Quality Identification of Liquid Smoke Made from Palm Tree Wood (*Arrenga pinnata*). *Jurnal Riset Pangan* , 2(3), 273-280.