



Pengaruh Waktu Pembakaran Terhadap Karakteristik Asap Cair dari Serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq)

I Gusti Ngurah Agung Surya Aditya¹, Febriana Tri Wulandari^{2*}, Dini Lestari³

Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia 83115.

Email Korespondensi: febriana.wulandari@unram.ac.id

Abstrak

Limbah serbuk kayu dari industri penggergajian merupakan sumber biomassa yang melimpah namun kurang dimanfaatkan secara optimal. Salah satu potensi pemanfaatannya adalah sebagai bahan baku pembuatan asap cair melalui proses pirolisis. Studi pirolisis untuk biomassa kayu telah banyak dilakukan, namun kajian waktu optimal pembakaran serbuk mahoni untuk memproduksi asap cair sesuai SNI 8985:2021 masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pembakaran terhadap rendemen, karakteristik, dan mutu asap cair dari serbuk kayu mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, melibatkan 3 perlakuan waktu (30, 60, dan 90 menit) dengan 3 kali ulangan. Karakteristik asap cair yang diuji antara lain rendemen, kadar asam asetat, dan kadar fenol. Cara pengujian asam asetat dan kadar fenol dilakukan sesuai dengan SNI 8985:202. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA satu arah untuk data parametrik dan uji Kruskal-Wallis untuk data non-parametrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu pembakaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen dan kadar asam asetat, namun tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar fenol. Meskipun demikian, kadar fenol tertinggi tercatat pada perlakuan waktu 90 menit sebesar 3,36%. Kadar asam asetat cenderung meningkat seiring bertambahnya durasi pembakaran, namun masih berada dalam batas mutu 2 yang ditetapkan oleh SNI 8985:2021. Dengan demikian, waktu pirolisis selama 90 menit pada suhu 300°C dinilai sebagai perlakuan paling optimal dalam menghasilkan asap cair berkualitas dari serbuk kayu mahoni. Asap cair mutu 2 dapat dimanfaatkan sebagai pengawet dan desinfektan, sedangkan asap cair yang tidak memenuhi SNI 8985:2021 tetap berpotensi digunakan sebagai pengawet alami kayu.

Kata kunci: Asap Cair; Asam Asetat; Fenol; Pirolisis; Rendemen.

The Effect of Combustion Time on the Characteristics of Liquid Smoke from Mahogany Wood Powder (*Swietenia mahagoni* Jacq)

Abstract

Wood sawdust waste from the sawmill industry is an abundant source of biomass that is underutilized. One potential use is as a raw material for producing liquid smoke through pyrolysis. Pyrolysis studies on wood biomass have been conducted extensively, but research on the optimal combustion time for mahogany sawdust to produce liquid smoke in accordance with SNI 8985:2021 is still limited. This study aims to determine the effect of combustion time variation on the yield, characteristics, and quality of liquid smoke from mahogany sawdust (*Swietenia mahagoni* Jacq). The study used an experimental method with a non-factorial Complete Randomized Design (CRD), involving 3 combustion time treatments (30, 60, and 90 minutes) with 3 replicates. The characteristics of liquid smoke tested included yield, acetic acid content, and phenolic content. The testing of acetic acid and phenolic content was carried out in accordance with SNI 8985:202. Data analysis was performed using a one-way ANOVA test for parametric data and a Kruskal-Wallis test for non-parametric data. The results showed that variations in combustion time had a significant effect on yield and acetic acid content, but did not significantly affect phenolic content. However, the highest phenolic content was recorded in the 90 minutes treatment at 3.36%. Acetic acid levels tend to increase with longer combustion times, but remain within the quality limits 2 set by SNI 8985:2021. Thus, pyrolysis for 90 minutes at 300°C is considered the most optimal treatment for producing high-quality liquid smoke from mahogany wood powder. Grade 2 liquid smoke can be used as a preservative and disinfectant, while liquid smoke that does not meet SNI 8985:2021 standards can still be used as a natural wood preservative.

Keywords: Acetic Acid; Liquid Smoke; Phenolic; Mahogany Wood Powder; Yield.

How to Cite: Aditya, I. G. N. A. S., Wulandari, F. T., & Lestari, D. (2025). Pengaruh Waktu Pembakaran Terhadap Karakteristik Asap Cair dari Serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). *Empiricism Journal*, 6(4), 1937-1945. <https://doi.org/10.36312/y6nsjf40>



<https://doi.org/10.36312/y6nsjf40>

Copyright© 2025, Aditya et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya alam yang paling melimpah di Indonesia adalah kayu. Dengan meningkatnya kebutuhan manusia, kayu sering digunakan untuk pembuatan perabot rumah tangga, sehingga mendorong munculnya industri pengolahan kayu. Kayu memiliki sifat yang mudah diolah, sehingga sering digunakan sebagai bahan mentah untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat. Kayu juga dapat digunakan sebagai biomassa untuk menghasilkan energi dan sebagai bahan baku untuk berbagai industri (Firdausi, 2022). Menurut Data Kehutanan Triwulanan, produksi kayu bulat di Indonesia mencapai 55,52 juta m³ (Direktorat Statistik Peternakan Perikanan dan Kehutanan, 2018), dan dari setiap 100 kg kayu yang diproses dengan mesin gergaji dihasilkan sekitar 12 hingga 25 kg serbuk gergaji (Handayani & Sa'diyah, 2022).

Limbah dari proses penggergajian kayu terdiri dari potongan kayu yang masih dapat dimanfaatkan, tetapi ditinggalkan karena keterbatasan teknologi pengolahan kayu. Limbah ini sering ditemukan di lokasi penebangan, pemanenan, dan pengolahan kayu, termasuk di industri kayu lapis dan penggergajian. Industri penggergajian adalah salah satu penyumbang terbesar limbah kayu, menghasilkan lebih dari 50% dari total bahan bakunya. Terdapat tiga jenis limbah yang dihasilkan dari industri ini, yaitu sebetan, serbuk, dan potongan ujung, dengan total limbah mencapai 59,85% (Wulandari, 2019).

Pemanfaatan limbah penggergajian seperti serbuk gergaji dapat diolah menjadi berbagai macam produk salah satunya yaitu asap cair. Asap cair merupakan suatu cairan berwarna hitam yang dihasilkan dari biomassa, seperti kayu, kulit kayu, dan limbah biomassa lainnya, termasuk limbah kehutanan dan produk industri hasil hutan, melalui proses pirolisis (Ridhuan et al., 2019). Proses yang digunakan untuk mengubah serbuk gergaji menjadi asap cair adalah pirolisis. Pirolisis merupakan proses dekomposisi termokimia yang terjadi pada bahan organik (biomassa) melalui pemanasan dengan sedikit atau tanpa oksigen. Dalam proses ini, bahan mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia, dan menjadi fase gas (Ridhuan et al., 2019).

Sejauh ini, penelitian mengenai pirolisis biomassa asap cair dari berbagai jenis kayu telah banyak dilakukan (Arumsari & Sa'diyah, 2021., Nurrassyidin et al., 2014., Swastawati, 2022). Akan tetapi, penelitian yang mengkaji secara khusus mengenai waktu optimal pembakaran serbuk kayu mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq) dalam menghasilkan asap cair berkualitas tinggi berdasarkan standar SNI 8985:2021 masih sangat terbatas. Waktu merupakan faktor krusial dalam proses pembuatan asap cair, karena durasi pirolisis yang lebih lama akan meningkatkan dekomposisi bahan baku, sehingga dapat memengaruhi rendemen serta karakteristik asap cair yang dihasilkan (Maulina, 2017). Oleh karena itu, diperlukan studi yang mengkaji pengaruh variasi waktu pembakaran terhadap karakteristik dan mutu asap cair yang dihasilkan dari serbuk kayu mahoni.

Penelitian ini menggunakan limbah penggergajian berupa serbuk kayu mahoni dikarenakan kandungan ligninnya sekitar 18–33%, sehingga berpotensi untuk dijadikan bahan baku asap cair (Rulianah et al., 2020). Mengacu pada penelitian sebelumnya (Maulina, 2017), penelitian ini menggunakan variasi waktu pembakaran yaitu 30, 60, dan 90 menit pada suhu 300°C. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pembakaran terhadap rendemen, karakteristik dan mutu sesuai SNI 8985:2021 (Badan Standardisasi Nasional 2021).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut (Djamarah & Zain, 2010), Metode eksperimen merupakan suatu pendekatan yang melibatkan partisipasi langsung peneliti dalam proses pengamatan, verifikasi, dan penarikan kesimpulan terhadap objek, situasi, maupun fenomena tertentu.

Waktu dan Tempat

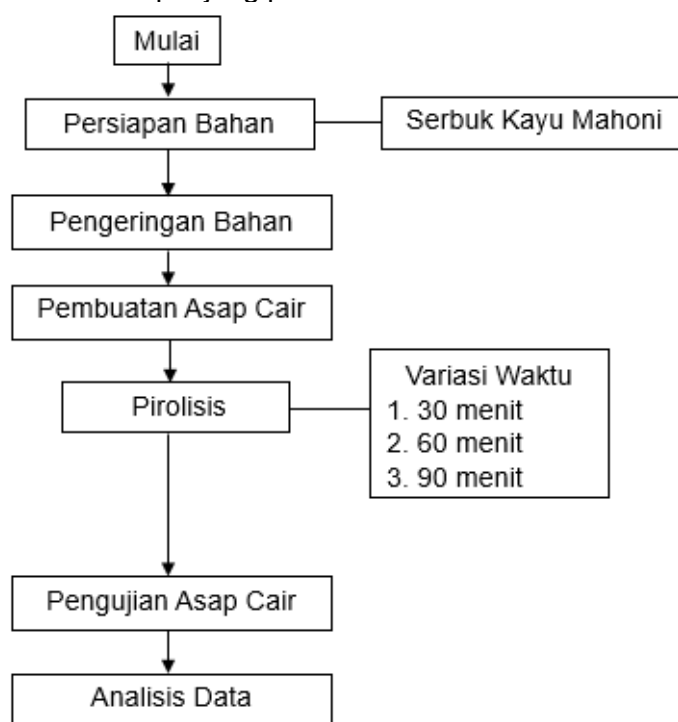
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2025. Pengujian Rendemen dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Pengujian kadar fenol dan kadar asam asetat dilakukan di Laboratorium Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan berbagai alat seperti corong gelas, erlenmeyer 250 ml, gelas beker 100 ml, kuvet, labu ukur 100 ml dan 25 ml, mikropipet 100–1000 μL , neraca analitik, pipet volume 10 ml, serta spektrofotometer UV-Visivel LW Scientific. Bahan yang digunakan meliputi akuades, indikator fenoltalein (PP), kertas saring, larutan Na_2CO_3 7,5%, larutan NaOH 0,01 N, metanol, reagen fenol Folin-Ciocalteu, dan serbuk kayu mahoni.

Prosedur Penelitian

Tahap awal penelitian dimulai dengan persiapan bahan baku berupa serbuk kayu mahoni yang dibersihkan dari kotoran seperti daun, potongan kayu, dan sampah plastik, kemudian ditimbang sebelum dijemur. Proses pengeringan dilakukan selama kurang lebih 7 hari di bawah sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar air dalam serbuk kayu. Setelah kering, bahan baku dibagi menjadi 9 bagian masing-masing seberat 450 gram, lalu dikelompokkan berdasarkan waktu pirolisis yaitu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit, dengan setiap kelompok suhu menjalani proses pirolisis sebanyak tiga kali. Selama proses pirolisis, suhu dijaga tetap pada 300°C menggunakan alat pirolisis yang dilengkapi dengan termometer sebagai pengatur suhu, sehingga kestabilan suhu dapat dipantau dan dikendalikan secara konsisten sepanjang pembakaran.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dengan 3 perlakuan waktu yaitu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Masing-masing perlakuan akan diulang sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan 9 sampel pengujian.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Faktor	Perlakuan	U1	U2	U3
W	W1	W1U1	W2U1	W3U1
	W2	W1U2	W2U2	W3U2
	W3	W1U3	W2U3	W3U3

Keterangan :

W = Variasi Waktu

U = Ulangan

W1 = Asap Cair dengan waktu pembakaran 30 menit

W2 = Asap Cair dengan waktu pembakaran 60 menit

W3 = Asap Cair dengan waktu pembakaran 90 menit

Pengujian

Rendemen

Menurut Satriadi (2012), rendemen adalah perbandingan antara jumlah produk yang dihasilkan, yaitu asap cair, dan jumlah bahan baku biomassa yang digunakan. Rendemen ini dapat dihitung menggunakan rumus yang dikutip dari (Handayani & Sa'diyah, 2022a,b):

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{volume asap cair (ml)}}{\text{volume serbuk gergaji (ml)}} \times 100\%$$

Asam Asetat

Pengujian kadar asam asetat dengan menggunakan uji titrasi. Titrasi adalah metode analisis yang digunakan untuk menentukan jumlah zat terlarut secara kuantitatif. Teknik ini melibatkan reaksi kimia yang sempurna antara analit (titrat) dan reagen (titran). Titran yang memiliki konsentrasi diketahui akan bereaksi dengan titrat untuk mengukur konsentrasi zat tersebut (Indrajaya et al., 2021). Kemudian data yang diperoleh akan dihitung dengan rumus yang dikutip dari Sitanggang & Sigalingging (2018):

$$\text{Kadar Asam Total(\%)} = \frac{(V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM Asam Asetat}) \times \text{FP}}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V NaOH : Volume yang terpakai (mL)

N NaOH : Normalitas (0,01N)

FP : Faktor pengenceran

BM Asam Asetat : 60 g/mol

Fenol

Pengujian fenol menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Prinsip metode Folin-Ciocalteu didasarkan pada oksidasi gugus hidroksil fenolik. Pereaksi ini mereduksi fenolat (garam alkali) dan asam heteropoli, membentuk kompleks molibdenum-tungsten (Mo-W). Fenolat berada dalam larutan basa, namun pereaksi Folin-Ciocalteu beserta hasil reaksinya tidak stabil dalam kondisi basa (Singleton & Rossi, 1965). Perhitungan kadar total fenolik menggunakan rumus yang dikutip dari (Susanty & Bachmid, 2016):

$$\text{Kadar Fenol} = \frac{c \times v}{m}$$

Keterangan :

c = kadar ekuivalen asam galat (mg GAE/L)

v = volume larutan ekstrak yang digunakan (ml)

m = massa ekstrak yang digunakan (gram)

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Analisis ragam satu jalur (One-Way ANOVA) dengan tingkat signifikan 5%, teknik ini membandingkan rata-rata dari beberapa kelompok independen yang dipengaruhi oleh satu variabel, untuk mengetahui apakah perbedaan antar kelompok tersebut bersifat signifikan secara statistik (Montgomery, 2017) dan Uji Kruskal-Wallis merupakan metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok berdasarkan variabel yang diukur dari sampel yang tidak homogen (Junaidi, 2010).

Standar Asap Cair

Penelitian ini menggunakan SNI 8985:2021 untuk mengetahui mutu asap cair yang dihasilkan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar SNI Asap Cair

No	Karakteristik	Satuan	Persyaratan Mutu 1	Persyaratan Mutu 2
1	Warna	-	Kuning sampai cokelat	Kuning sampai cokelat
2	Bahan terapung	-	Tidak ada	Tidak ada
3	pH	-	1,50 - 2,75	2,76 - 4,50
4	Bobot jenis (BJ)	-	1,0050 - 1,0500	1,0050 - 1,0500
5	Asam asetat	%	8,00 - 15,00	1,10 - 7,99
6	Fenol	%	Maksimum 2,0	Maksimum 2,0

Sumber : (Badan Standardisasi Nasional, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen merupakan indikator efisiensi proses, di mana nilai yang tinggi mencerminkan keberhasilan pirolisis yang dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan kondisi operasional (Sarwendah et al., 2019). Hasil rendemen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Rendemen

No	Perlakuan	Variasi Waktu (Menit)	Rendemen (%) (Rata-rata)
1	W1	30	18,1
2	W2	60	25,7
3	W3	90	26,8

Berdasarkan pada Tabel 3, terlihat bahwa perlakuan W1 menghasilkan rendemen rata-rata paling rendah, yaitu 18,1%. Perlakuan W2 yang dilakukan menunjukkan peningkatan rendemen dengan rata-rata 25,7%. Sementara itu, perlakuan W3 menghasilkan rendemen tertinggi, yaitu 26,8%. Pada perlakuan W2 dan W3 sama-sama menggunakan waktu yang relatif lama, W3 tetap menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.

Tabel 4. Hasil Uji Kruskal Wallis Rendemen

Kruskal-wallis rank sum test		
Data : rendemen by perlakuan		
Kruskal-wallis chi-squared	df	p-value
7,2605	2	0,02651

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai chi-squared sebesar 7,2605 dengan derajat bebas 2 dan p-value 0,02651 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan terhadap nilai rendemen.

Peningkatan rendemen seiring bertambahnya durasi pirolisis sesuai penelitian sebelumnya (Maulina, 2017). Hal ini terjadi karena semakin lama proses pirolisis berlangsung, semakin banyak bahan baku yang mengalami dekomposisi akibat kontak panas yang lebih lama (Nurrasyidin et al., 2014). Namun, pada titik tertentu, penambahan waktu tidak lagi meningkatkan rendemen secara signifikan atau bahkan menyebabkan penurunan. Hal ini disebabkan oleh tingginya suhu dan lamanya waktu proses yang memicu peningkatan kehilangan massa (*weight loss*), kehilangan massa yang lebih besar terjadi karena suhu dalam kondensor meningkat, sehingga proses kondensasi asap menjadi kurang optimal (Fadillah & Alfarty, 2015).

Fenol

Fenol adalah senyawa kristalin tak berwarna yang larut dalam air, bersifat lebih asam dari alkohol alifatik (Wibowo, 2020), dan pengujian dilakukan karena kemampuannya sebagai antioksidan yang menghambat kerusakan pangan (pengawet) melalui donasi hidrogen (Slamet & Hidayat, 2015). Hasil pengujian kadar fenol bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Fenol

No	Perlakuan	Variasi Waktu (Menit)	Fenol (%) (Rata-rata)	SNI		Keterangan
				Mutu 1 (%)	Mutu 2 (%)	
1	W1	30	3,03	Maks. 2,00	Maks. 2,00	Belum Memenuhi
2	W2	60	3,12			
3	W3	90	3,36			

Berdasarkan hasil Tabel 5, perlakuan W1, W2, dan W3 menunjukkan kadar fenol yang melebihi batas maksimal yang ditetapkan dalam SNI 8985:2021, yaitu sebesar 2,00%. Pada perlakuan W1, kadar fenol yang dihasilkan memiliki rata-rata sebesar 3,03%, sedangkan pada perlakuan W2 dan W3 masing-masing menunjukkan kadar fenol rata-rata sebesar 3,12% dan 3,36%. Dari hasil pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa kadar fenol dari ketiga perlakuan tersebut tidak memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan oleh SNI 8985:2021.

Hasil ini tidak sejalan dengan (Seri Maulina et al., 2018), yang menunjukkan bahwa semakin lama proses pembakaran atau pirolisis dilakukan, maka kadar fenol dalam asap cair juga ikut meningkat. Kandungan fenol dalam asap cair hasil pirolisis melebihi ambang

batas 2% yang ditetapkan oleh SNI 8985:2021, sehingga diperlukan proses pemurnian seperti distilasi pada suhu 100–240°C untuk meningkatkan kemurnian dan kualitas asap cair agar aman digunakan (Noor et al., 2006).

Kadar fenol yang berlebihan berpotensi membentuk Hidrokarbon Aromatik Polisiklik (HAP) yang bersifat karsinogenik dan membahayakan kesehatan (Swastawati, 2022). Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Tentang Persyaratan Keamanan Mutu BTP Formula Berbasis Asap Cair Nomor *T-SD.03.09.1.5.01.23.22*, batas aman total fenol dalam produk pangan adalah 0,30–1,97%, sehingga pengendalian kadar fenol menjadi aspek penting dalam produksi asap cair yang aman, namun kandungan fenol yang tinggi dalam asap cair berpotensi dimanfaatkan sebagai pengawet kayu karena mampu menghambat pertumbuhan jamur secara efektif sebagai agen fungisida alami (Harahap, 2024).

Tabel 6. Hasil Analisis ANOVA Fenol

Sumber Keberagaman	db	Jumlah Kuadrat	Rata-rata kuadrat	F Hitung	pr (>f)
Perlakuan	2	0,1774	0,08871	0,521	0,618
Galat	6	1,0211	0,17018		
Total	8	1,1985			

Hasil uji ANOVA pada Tabel 6, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kadar fenol antar kelompok perlakuan. Nilai F sebesar 0,521 dan nilai p sebesar 0,618 jauh lebih besar dari batas signifikan 0,05 (5%), yang berarti perbedaan yang terlihat kemungkinan besar terjadi secara acak dan bukan karena perlakuan yang diberikan. Dengan kata lain, lama pembakaran tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar fenol dalam data yang dianalisis.

Asam Asetat

Asam asetat adalah senyawa karboksilat yang tidak berwarna dan higroskopis, dengan aroma tajam dan sifat korosif terhadap logam serta jaringan (Putra, 2019). Asam asetat efektif dalam menjaga keamanan dan daya simpan pangan (Wibowo, 2020). Hasil pengujian kadar asam asetat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Asam Asetat

No	Perlakuan	Variasi Waktu (Menit)	Asam Asetat (%) (Rata-rata)	SNI		Keterangan
				Mutu 1 (%)	Mutu 2 (%)	
1	W1	30	5,9	8,00-15,00	1,10-7,99	Mutu 2
2	W2	60	5,8			
3	W3	90	6,6			

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 7, terhadap kadar asam asetat pada tiga perlakuan berbeda W1, W2, dan W3, dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan kadar asam asetat seiring bertambahnya waktu pembakaran. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, dan hasil pengukuran menunjukkan bahwa perlakuan W3 menghasilkan kadar asam asetat tertinggi, yaitu dengan rata-rata 6,6%. Sementara itu, perlakuan W2 menunjukkan kadar terendah dengan rata-rata, yaitu 5,8%. Berdasarkan SNI 8985:2021, mutu 1 memiliki rentang kadar asam asetat antara 8,00–15,00%, sedangkan mutu 2 berkisar antara 1,10–7,99%. Dari data hasil pengujian pada Tabel 7, seluruh perlakuan masih tergolong dalam kategori mutu 2.

Tabel 8. Hasil Analisis ANOVA Asam Asetat

Sumber Keberagaman	db	Jumlah Kuadrat	Rata-rata kuadrat	F Hitung	pr (>f)
Perlakuan	2	1,1895	0,5947	14,69	0,00487
Galat	6	0,2429	0,0405		
Total	8	1,4324			

Hasil ANOVA pada Tabel 8, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kadar asam antar kelompok perlakuan. Nilai F sebesar 14,69 menunjukkan bahwa variasi antar kelompok jauh lebih besar dibandingkan variasi dalam kelompok. Dengan nilai

p sebesar 0,00487 (lebih kecil dari 0,01), kita dapat menyimpulkan bahwa perbedaan ini sangat signifikan secara statistik. Artinya, perlakuan yang diberikan benar-benar memengaruhi kadar asam secara nyata, bukan sekadar kebetulan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Fadillah & Alfarty, 2015) yang menunjukkan bahwa peningkatan waktu pembakaran cenderung meningkatkan kadar asam asetat dalam asap cair. Hal ini terjadi karena semakin lama proses berlangsung, semakin banyak biomassa yang terdekomposisi dan menghasilkan senyawa asam organik (Nurrasyidin et al., 2014). Khususnya pada suhu antara 280–320 °C, terjadi proses pirolisis selulosa yang menguraikan struktur bahan baku, menghasilkan asam asetat sebagai produk utama dari dekomposisi termal selulosa (Girard, 1992). Asap cair kategori mutu 2 dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk produk pengawet, desinfektan, biopeptisida, dan antioksidan (Sahraeni et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa variasi waktu pembakaran berpengaruh terhadap jumlah rendemen asap cair yang dihasilkan, di mana perlakuan W3 (90 menit) menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 26,8%. Selain itu, waktu pembakaran juga memengaruhi karakteristik asap cair, khususnya kadar asam asetat, dengan seluruh perlakuan (W1, W2, dan W3) memenuhi kriteria mutu 2 berdasarkan standar SNI 8985:2021. Sebaliknya, waktu pembakaran tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar fenol, karena hasil dari ketiga perlakuan tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan dalam SNI 8985:2021. Asap cair mutu 2 dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pengawet dan desinfekta, sedangkan asap cair yang tidak memenuhi SNI 8985:2021 tetap dapat digunakan sebagai pengawet alami pada kayu.

REKOMENDASI

Sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji mengenai pengaruh waktu, suhu, dan jenis kayu yang berbeda serta melakukan distilasi asap cair untuk pemurnian. Pengujian GC-MS juga perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan tar dan pengotor lainnya. Selain itu, limbah berupa arang yang dihasilkan setelah proses pembuatan asap cair sebaiknya dimanfaatkan lebih lanjut, misalnya dengan diolah menjadi produk bernilai tambah seperti briket. Upaya ini tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi limbah, tetapi juga mendukung prinsip keberlanjutan dan ramah lingkungan dalam pemanfaatan biomassa kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada diri pribadi karna telah menyelesaikan artikel ini yang merupakan bagian dari skripsi saya serta kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung selama proses ini berlangsung. Saya juga ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan masukan, arahan selama proses penulisan maupun penelitian sehingga dapat terselesaikan sesuai dengan harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arumsari, A., & Sa'diyah, K. (2021). Pengaruh Jenis Kayu Terhadap Kualitas Asap Cair. *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 104–111.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2021). *Crude Asap Cair Lignoselulosa Sebagai Bahan Baku. SNI 8985:2021 Crude Asap Cair Lignoselulosa Sebagai Bahan Baku*.
- Direktorat Statistik Peternakan Perikanan dan Kehutanan. (2018). *Statistik Produksi Kehutanan 2023. Badan Pusat Statistik*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/07/29/e6e4600abae56ef5d4507463/statistik-produksi-kehutanan-2021.html>
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2010). *Strategi belajar mengajar*.
- Erliza Noor, Candra Luditama, G. P. (2006). Isolasi Dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung Dan Sabut Kelapa Secara Pirolisi Dan Distilasi. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa*, 93–102. <https://repository.ipb.ac.id>
- Fadillah, H., & Alfarty, A. (2015). The Influence of pyrolysis temperature and time to the yield and quality of rubber fruit (*Hevea brasiliensis*) shell liquid smoke. *Seminar*

- Nasional Teknik Kimia Keuangan, B1.1-B1.7.*
<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/keuangan/article/view/391>
- Firdausi, A. R. N. (2022). Pengolahan Limbah Serbuk Kayu Jati Menjadi Asap Cair. *The Indonesian Green Technology Journal*, 11(02), 46–51.
<https://doi.org/10.21776/ub.igtj.2022.011.02.01>
- Girard, J. P. (1992). *Smoking dalam Technology of Meat and Meat Products*, Clermont Ferrand Ellis Horwood, New York. P.
- Handayani, I., & Sa'diyah, K. (2022a). Pengaruh Waktu Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu. *Jurnal Teknik Kimia*, 8(9), 28–35.
- Handayani, I., & Sa'diyah, K. (2022b). Pengaruh Waktu Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Hasil Asap Cair. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 28–35.
- Harahap, A. A. (2024). *Efektivitas Beberapa Konsentrasi Asap Cair Kayu Rambutan Dalam Menghambat Pertumbuhan Fusarium sp. Secara In Vitro*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Indrajaya, I. N. R., Irfansyah, A. N., & Pirngadi, H. (2021). *Titratot Otomatis untuk Mengukur Kadar Kalsium Karbonat (CaCO₃) pada Batu Kapur*. Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Junaidi, J. (2010). Statistik uji kruskal-wallis. *Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Jambi*, 1–5.
- Maulina, S. (2017). Pengaruh Suhu , Waktu , Dan Kadar Air Bahan Baku Terhadap Pirolisis Serbuk Pelepah Kelapa Sawit Effect of Temperature , Time , and Water Content of Raw Material on the Pyrolysis of Palm Midrib Powder. *Jurnal Teknik Kimia*, 6(2), 35–40.
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and analysis of experiments*. John wiley & sons.
- Nurrassyyidin, Idril, & Zultiniar. (2014). Pengaruh Variasi Temperatur dan Waktu Terhadap Rendemen Pirolisis. In *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–8). Riau University.
- Peraturan Pemerintah RI tentang Persyaratan Keamanan Mutu BTP Formula Berbasis Asap cair Nomor T-SD.03.09.1.5.01.23.22.* (n.d.).
- Putra, F. A. (2019). *Prarancangan Pabrik Asam Asetat Dari Oksidasi Asetaldehida Dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun (Tugas Khusus Perancangan Menara Distilasi (MD-301))*.
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Pyrolysis Combustion Process with Biomass Type and Characteristics of The Liquid Smoke Produced. *Turbo*, 8(1), 69–78.
- Rulianah, S., Prayitno, Sindhuwati, C., Ayu, D. R. A., & Sa'diyah, K. (2020). Penurunan Kadar Lignin pada Fermentasi Limbah Kayu Mahoni Menggunakan Phanerochaete chrysosporium. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(1), 81–89.
<https://doi.org/10.33795/jtkl.v4i1.139>
- Sahraeni, S., Harjanto, Firman, & Ahnaf, S. K. (2023). Karakteristik crude asap cair hasil pirolisis gambut berbentuk katalis zeolit alam teraktivasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri X*, 199–203.
<https://journal.atim.ac.id/index.php/prosiding/article/download/580/416>
- Sarwendah, M., Feriadi, F., Wahyuni, T., & Arisanti, T. N. (2019). Pemanfaatan Limbah Komoditas Perkebunan Untuk Pembuatan Asap Cair / Utilization of Plantation Commodities Waste for Liquid Smoke. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 25(1), 22.
<https://doi.org/10.21082/litri.v25n1.2019.22-30>
- Satriadi, T. (2012). Rendemen dan kualitas cuka kayu dari kulit tiga jenis meranti (Shorea Spp.). *EnviroScienteeae*, 8(2), 102–107.
- Seri Maulina, Nurtahara, & Fakhradila. (2018). Pirolisis Pelepah Kelapa Sawit Untuk Menghasilkan Fenol Pada Asap Cair. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 7(2), 12–16.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v7i2.1641>
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158.
- Sitanggang, D. R., & Sigalingging, R. (2018). *Uji Karakteristik Asap Cair Sekam Padi Pada alat Pirolisis Plastik-Sekam Padi*. Universitas Sumatera Utara.

- Slamet, S., & Hidayat, T. (2015). Studi Eksperimen Pemilihan Biomassa Untuk Memproduksi Gas Asap Cair (Liquid Smoke Gases) Sebagai Bahan Pengawet. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 6(1), 189. <https://doi.org/10.24176/simet.v6i1.255>
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>
- Swastawati, F. (2022). Liquid smoke performance of lamtoro wood and corn cob. *Journal of Coastal*
- Wibowo, S. (2020). *Karakteristik Bio-Oil Dari Limbah Industri Hasil Hutan Menggunakan Pirolisis Cepat (Characteristics of Bio-oil Made of Forest Products Waste by Fast Pyrolysis*. 34(1), 61–76.
- Wulandari, F. T. (2019). Limbah Industri Penggergajian: Kajian dan Pemanfaataannya. *Jurnal Silva Samalas*, 2(2), 75–78.