

Pengolahan Limbah Serbuk Kayu Jati Menjadi Asap Cair

Adelia Raihana Nabilah Firdausi¹, Elsa Safira Dwi Saputri¹, Nella Dwi Maulita¹, Durrotul Akmala¹, Muhammad Adil Maulana¹

¹Program Sarjana Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang

Abstract

Pengolahan kayu di Indonesia menghasilkan banyak limbah serbuk kayu yang belum dioptimalkan penggunaannya. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi asap cair yang dapat digunakan sebagai bahan baku pengawet ikan. Proses diawali dengan mengolah serbuk kayu dengan metode pirolisis, asap cair kemudian dimurnikan dengan destilasi, dan hasilnya dikarakterisasi dengan GCMS dan FTIR. Pengujian kualitas asap cair juga dilakukan, meliputi pengukuran pH, penentuan massa jenis, pengujian bahan terapung, penentuan kadar asam organik, penentuan transparansi dan warna. Pirolisis serbuk kayu jati sebanyak 2 kg menghasilkan 3,5 L asap cair dengan proses pirolisis pada suhu 400°C selama 4 jam. Kandungan kimiawi utama asap cair dari serbuk kayu jati antara lain asam karbamat fenil ester sebanyak 22,52%, 2-metoksi-fenol sebanyak 15,88%, 2-metil-2-siklopentanol 10,56%, tetrahidro-2-furanmetanol 8,22%, 2-metil-fenol 6,78%, dan 5-hidroksi-2-heptanon 5,53%. Asap cair yang dihasilkan berwarna kuning, transparan, nilai pH 3.12, dan nilai kadar asam organik 1,20%, memiliki massa jenis sebesar 0,9307 g/cm³ dan terdapat bahan terapung sebanyak 0,3 mg/mL sampel.

Kata kunci: serbuk gergaji kayu, asap cair, pirolisis, kandungan kimia.

Abstract

Wood processing in Indonesia produces a lot of sawdust waste that has not been fully utilized. One way to overcome this is to process it into liquid smoke which can be used as raw material for fish preservatives. The process began with pyrolysing the sawdust into liquid smoke, the liquid smoke was then purified by distillation, and the results were characterized by GCMS and FTIR. Liquid smoke quality testing was also carried out, namely measuring pH, determining density, testing floating materials, determining organic acid levels, and determining transparency and color. Pyrolysis of Jati wood powder produces 3.5 L of liquid smoke out of 2 Kg sawdust, in which the pyrolysis process was done at 400°C for 4 hours. The main chemical constituents of liquid smoke from Jati wood powder were carbamic acid phenyl ester (22.52%), 2-methoxy-phenol (15.88%), 2-methyl-2-cyclopentanol (10.56%), tetrahydro-2-furanmethanol (8.22%), 2-methyl-phenol (6.78%), and 5-hydroxy-2-heptanone (5.53%). The liquid smoke was yellow, transparent, with a pH value of 3.12 and organic acid content value of 1.196%, with a density of 0.9307 g/cm³ and contain 0.3 mg/mL floating material.

Keywords: wood sawdust, liquid smoke, pyrolysis, chemical composition.

PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu hasil sumber daya alam yang melimpah di Indonesia. Seiring berkembangnya kebutuhan manusia, kayu banyak dimanfaatkan sebagai perabot rumah tangga sehingga banyak berdiri rumah produksi pengolahan kayu. Kayu merupakan salah satu hasil sumber daya alam yang melimpah di Indonesia. Kayu sering digunakan sebagai bahan mentah untuk dijadikan barang kebutuhan masyarakat karena mudah untuk diproses. Disamping itu, kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai biomassa yang dapat menghasilkan energy dan bahan baku industri [1]. Menurut data Departemen Kehutanan pada tahun 2018, produksi kayu bulat di Indonesia mencapai 55,52 juta m³. Limbah kayu yang dihasilkan sebanyak 50% dimana salah satunya dalam bentuk serbuk gergaji. Secara umum dari 100 kg kayu yang

diproses menggunakan mesin gergaji, akan dihasilkan serbuk gergaji kayu sekitar 12–25 kg [2].

Salah satu tindakan yang telah dilakukan untuk mengurangi limbah serbuk gergaji kayu yaitu dengan cara dibakar. Akan tetapi kegiatan tersebut belum menjadi solusi yang tepat karena menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan terutama polusi udara. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi limbah kayu tersebut yaitu mengolahnya menjadi asap cair. Asap cair dihasilkan dari proses kondensasi asap pembakaran serbuk gergaji kayu sehingga tidak terjadi pembebasan polusi di udara [3].

Proses yang sering digunakan untuk mengubah serbuk kayu menjadi asap cair yaitu pirolisis. Pirolisis merupakan proses dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen sehingga terjadi pemecahan

struktur kimia material mentah menjadi fase gas. Kemudian dari asap tersebut dikondensasi sehingga dihasilkan asap cair. Dari proses pirolisis komponen kayu seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin akan dihasilkan senyawa lain seperti asam organik. Pirolisis merupakan teknik yang paling menjanjikan dan ramah lingkungan untuk mendegradasi biomassa menjadi berbagai jenis produk [4].

Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan, bahan baku disinfektan, hingga menjadi penyubur tanah dan pupuk [2]. Beberapa senyawa dari asap cair dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku anti bakteri produk pangan, perasa pada daging asap, insektisida organik tanaman. Selain itu, salah satu senyawa acetal/hidroksiaseton pada asap cair mempunyai nilai tambah yang tinggi sebagai bahan sintesis obat [5]. Berdasarkan permasalahan diatas, maka dilakukan pengolahan limbah serbuk kayu menjadi asap cair. Kualitas asap cair diuji berdasarkan standar spesifikasi Jepang dan dikarakterisasi menggunakan GCMS. Parameter dari spesifikasi Jepang meliputi warna, transparansi, pH, massa jenis, bahan terapung, dan kadar asam.

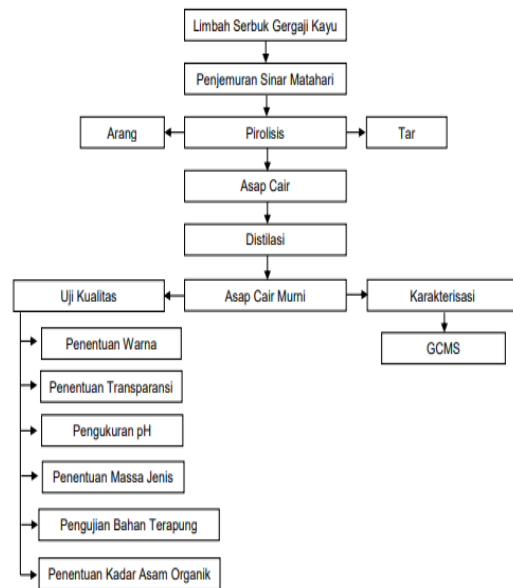
METODE PENELITIAN

Pengolahan serbuk kayu menjadi asap cair dilakukan menggunakan metode eksperimental. Proses diawali dengan mengolah serbuk kayu dengan metode pirolisis, asap cair dimurnikan dengan distilasi, dikarakterisasi dengan GCMS, dan dilakukan pengujian kualitas asap cair berdasarkan spesifikasi Jepang yang meliputi penentuan warna, penentuan transparansi, pengukuran pH, penentuan massa jenis, pengujian bahan terapung, penentuan kadar asam organik.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain satu set alat pirolisis, neraca analitik, satu set alat distilasi, pH meter digital Horiba Laqua 1100S, piknometer 10 mL, oven, corong gelas, gelas beaker 250 mL, erlenmeyer 500 mL, erlenmeyer 100 mL, gelas ukur 100 mL, labu ukur 100 mL, pipet tetes, buret 25 mL, pipet ukur, botol semprot, pipet mikro, statif, klem, dan kertas Whatman nomor 40. Instrumen yang digunakan yaitu GCMS tipe QP2010 Ultra. Bahan yang digunakan terdiri dari serbuk gergaji kayu jati, aquades, metanol, asam oksalat, phenolphthalein, NaOH 0,1 N, dan asap cair produk lain sebagai pembanding.

Prosedur Kerja



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Preparasi Bahan

Preparasi serbuk gergaji kayu dilakukan dengan mengeringkan serbuk kayu jati di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar airnya selama 3 x 5 jam.

Pirolisis Serbuk Kayu

Proses pirolisis serbuk kayu dilakukan sebanyak 4 kali perlakuan pada setiap 500 gram serbuk kayu jati. Serbuk kayu tersebut dimasukkan dalam wadah umpan yang terdapat di dalam reaktor. Setelah itu, es batu dimasukkan dalam kondensor dan wadah diletakkan di bawah selang kondensor untuk menampung asap cair yang akan dihasilkan. Alat pirolisis dihubungkan dengan sumber listrik, dinyalakan, dan suhu diatur pada 400°C. Proses pirolisis ditunggu hingga suhu akan perlahan-lahan naik hingga mencapai 400°C. Waktu pirolisis dimulai ketika suhu mencapai 400°C yaitu selama 4 jam hingga menghasilkan asap cair.

Pemurnian Asap Cair

Proses pemurnian asap cair dilakukan dengan metode distilasi. Asap cair hasil pirolisis dimasukkan ke dalam labu alas bulat hingga mencapai $\frac{2}{3}$ dari volume labu. Kemudian alat distilasi dirangkai dengan benar. Setelah itu dialirkan air melalui kondensor dan heating mantle dinyalakan. Proses distilasi dilakukan selama ± 170 menit. Setelah didapatkan destilat

asap cair yang lebih murni berwarna kekuningan, maka proses distilasi dapat dihentikan.

Karakterisasi Asap Cair

Proses identifikasi kandungan kimia organik asap cair dilakukan menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectroscopy* (GCMS). Gas pembawa yang digunakan adalah gas helium. Pengaturan temperatur 80°C pada kolom dan 260°C injeksi gas pembawa. Senyawa kompleks diurai menjadi unsur penyusunnya oleh kromatografi gas dan diidentifikasi lebih lanjut dengan spektrofotometer massa. Komponen kimia organik pada analisis GCMS kemudian dikonfirmasi dengan *database Chemical Abstract Service* (CAS).

Uji Kualitas Asap Cair

Standar kualitas asap cair yang dihasilkan mengacu pada spesifikasi Jepang yang dilaporkan oleh Yusraini *et al.*, (2018) sesuai dengan Tabel 1 [6].

Tabel 1. Standar Kualitas Asap Cair Berdasarkan Spesifikasi Jepang

No	Parameter	Kualitas Asap Cair
1	pH	1,50 – 3,70
2	Massa Jenis	>1,005
3	Warna	Kuning kemerahan
4	Transparansi	Transparan
5	Bahan Terapung	Tidak ada
6	Total asam	1 – 18

Sumber : Yusraini *et al.* (2018)

Penentuan Warna

Penentuan warna asap cair dilakukan dengan menggunakan aplikasi *color Grab*. Asap cair difoto kemudian di-*upload* pada aplikasi *color grab* sehingga diketahui kode warna dari asap cair tersebut.

Penentuan Transparansi

Penentuan transparansi dilakukan dengan cara pengamatan menggunakan persepsi alat indera oleh panelis sebanyak 50 orang dan mengisi beberapa pertanyaan yang ada di *Google form*. Hasil pengamatan tersebut dibandingkan dengan asap cair yang didapatkan dari pasaran yang sudah memenuhi standar spesifikasi Jepang dan dianalisis secara deskriptif.



Gambar 2. Asap Cair Hasil Distilasi

Pengukuran pH

Pengukuran pH diawali mencelupkan elektroda ke dalam aquades. Kemudian pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4, 7 dan 10. Selanjutnya elektroda dicelupkan ke dalam asap cair hingga terdapat nilai pH konstan yang muncul pada layar monitor.

Penentuan Massa Jenis

Penentuan massa jenis diawali menimbang piknometer kosong hingga didapat massa yang konstan. Kemudian asap cair murni dimasukkan hingga penuh dan ditimbang kembali. Penimbangan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Selanjutnya massa jenis dihitung menggunakan rumus:

$$Massa\ Jenis = \frac{(Massa\ akhir - Massa\ awal)(g)}{Volume\ piknometer\ (mL)}$$

Pengujian Bahan Terapung

Pengujian bahan terapung dilakukan dengan metode filtrasi menggunakan kertas Whatman yang telah didiamkan pada desikator 1 hari dan ditimbang. Selanjutnya asap cair 10 mL disaring dan kertas Whatman dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 115°C selama 2 jam. Setelah kering, kertas Whatman dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang kembali hingga didapatkan massa konstan. Selisih berat kertas Whatman sebelum dan sesudah proses filtrasi (g) dihitung untuk menentukan bahan terapung. Besarnya bahan terapung dinyatakan dalam g/mL.

Penentuan Kadar Asam Organik

Pengujian kadar asam organik dilakukan dengan metode titrasi dengan larutan baku NaOH. Sampel asap cair dipipet sebanyak 0,5 mL dan ditambahkan dengan aquades hingga mencapai volume 100 mL. Selanjutnya ditambahkan indikator phenolptalein sebanyak 2 tetes dan dilakukan titrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N sebanyak 100 mL hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya volume NaOH yang digunakan untuk titrasi dicatat dan ditentukan kadar asam organik dalam asap cair menggunakan rumus:

$$Kadar\ asam\ organik = \frac{Volume\ NaOH\ (mL) \times NaOH\ (N) \times Mr\ Asam\ Asetat}{Volume\ asap\ cair\ (mL) \times Densitas \times 1000} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk gergaji kayu diolah menjadi asap cair dengan metode pirolisis. Serbuk gergaji kayu jati sebanyak 2 kg dapat menghasilkan asap cair sebanyak 3,5 L yang terdiri dari 1,5 L berwarna cokelat kemerahan dan 2 L kekuningan. Perbedaan warna yang terjadi, akibat adanya perubahan komposisi dari senyawa aktif pada asap cair. Rentang warna asap cair berada pada kuning hingga cokelat kemerahan yang berasal dari senyawa karbonil. Asap cair yang dihasilkan memiliki aroma menyengat, hal tersebut karena mengandung tar yang masih tinggi pada asap cair [5].

Asap cair dilakukan pemurnian lebih lanjut dengan metode distilasi. Proses distilasi asap cair dapat menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan yaitu senyawa tar dan hidrokarbon polisiklik aromatik [7]. Asap cair didistilasi sebanyak 300 mL dengan suhu mencapai 95°C. Hasil yang didapatkan berupa distilat asap cair berwarna kuning jernih sebanyak 200 mL.

Komponen kimia yang ditemukan pada asap cair dari limbah serbuk gergaji kayu jati berdasarkan hasil GC-MS ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa asap cair kayu jati memiliki 6 komponen senyawa kimia yang persentasenya lebih besar dari 5%. Jika diurutkan dari yang paling besar persentasenya yaitu asam karbamat fenil ester sebanyak 22,52%, 2-metoksi-fenol sebanyak 15,88%, 2-metil-2-siklopentanol 10,56%, tetrahidro-2-furanmetanol 8,223%, 2-metil-fenol 6,78%, dan 5-hidroksi-2-heptanon 5,53%.

Pada penelitian yang dilakukan Suryani dkk (2020), asap cair yang dihasilkan mengandung tiga komposisi utama yang terdiri dari asam asetat, metilamin d2-deoterioklorida, dan fenol. Namun, dari komponen tersebut terdapat perbedaan dengan asap cair hasil penelitian ini. Pada penelitian ini dihasilkan asap cair yang mengandung tiga komponen utama yaitu asam karbamat, 2-metoksi-fenol, dan 2-metil-2-siklopent-1-on. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bahan baku, suhu pirolisis, waktu pirolisis, dan kualitas alat pirolisis. Bahan baku yang digunakan di penelitian ini berasal dari kayu jati yang diperkirakan sudah bercampur dengan jenis kayu lainnya sehingga mempengaruhi komposisi kimia dari asap cair yang dihasilkan. Sedangkan suhu berpengaruh terhadap banyaknya senyawa yang terurai, semakin tinggi suhu semakin banyak senyawa yang didapatkan. Hal ini dibuktikan pada penelitian Suryani dkk (2020), proses

pirolisis yang menggunakan suhu 250°C dengan waktu 8 jam hanya menghasilkan 10 komponen kimia. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian, suhu pirolisis 400°C selama 4 jam dapat menghasilkan lebih banyak komponen kimia yakni 18 komponen kimia.

Tabel 2. Kandungan senyawa kimia asap cair kayu jati

No	Komponen Kimia	Persentase (%)
1	Carbamic acid, phenyl ester	22,52
2	Phenol, 2-methoxy-	15,88
3	2-Cyclopenten-1-one, 2-methyl-	10,56
4	2-Furanmethanol, tetrahydro-	8,22
5	Phenol, 2-methyl-	6,78
6	5-Hydroxy-2-heptanone	5,53
7	Ethanone,1-(2-furyl)-	4,66
8	1-Acetoxy-2-propionoxyethane	3,78
9	Phenol, 2-methyl-o-cresol	3,55
10	2-Methoxy-4-methylphenol	3,23
11	2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-3-Meth	3,09
12	Propanoic acid, 1-methylpropyl ester	2,56
13	2,5-Dimethoxytoluene	2,33
14	2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	2,26
15	5-Hydroxy-2-Heptanone	1,62
16	Phenol, 3,5-dimethyl-	1,49
17	2-Furanone, 2,5-dihydro-3,5dimethyl	1,47
18	2-Pentene, 3-ethyl-4,4-dimethyl-	0,48

Junaidi *et al* (2019) melaporkan bahwa pada umumnya, senyawa utama yang terkandung dalam asap ada tiga kelompok, yaitu; senyawa asam organik, senyawa karbonil dan senyawa fenolik [8]. Senyawa asam karbamat merupakan golongan senyawa asam karboksilat. Proses pirolisis dengan suhu tinggi dapat mengakibatkan terjadinya degradasi selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Pada suhu antara 180°C hingga 350°C hemiselulosa dan selulosa akan terdekomposisi menghasilkan asam karboksilat dan senyawa karbonil [9].

Senyawa fenol merupakan senyawa yang paling dominan dari asap cair yang berasal dari kayu. Hal ini karena jenis kayu keras memiliki kandungan lignin. Pirolisis pada rentang suhu 160-625°C yang dilakukan pada kayu akan mengubah lignin menjadi senyawa fenol [10].

Pada penelitian Suryani, dkk (2020) senyawa fenol juga ditemukan pada asap cair kayu jati, akan tetapi pada penelitian tersebut persentasenya hanya 4,75%.

Asap cair memiliki kandungan fenol dan alkohol yang dapat dijadikan sebagai pengawet karena adanya senyawa asam. Kandungan fenol dan alkohol tersebut sama dengan asap pembakaran kayu yang berperan sebagai antioksidan, anti bakteri, dan sebagai pengawet [11]. Salah satu penggunaan asap cair pada bahan pangan yaitu sebagai pengganti pengasapan tradisional pada pengawetan ikan [12].

Perbedaan jumlah senyawa yang dihasilkan terjadi karena beberapa faktor yaitu bahan baku, suhu pirolisis, dan waktu pirolisis. Bahan baku yang digunakan di penelitian ini berasal dari kayu jati yang diperkirakan sudah tercampur dengan jenis kayu kalimantan lainnya sehingga mempengaruhi komposisi kimia dari asap cair yang dihasilkan. Sedangkan suhu berpengaruh terhadap banyaknya senyawa yang terurai, semakin tinggi suhu semakin banyak senyawa yang didapatkan. Hal ini dibuktikan pada penelitian Suryani dkk., (2020), proses pirolisis yang menggunakan suhu 250°C dengan waktu 8 jam hanya menghasilkan 10 komponen kimia. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian, suhu pirolisis 400°C selama 4 jam dapat menghasilkan lebih banyak senyawa kimia yakni 18 senyawa kimia.

Penentuan warna dari asap cair yang dilakukan dengan aplikasi *Color Grab*. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa warna asap cair sebelum distilasi adalah *Dark Brown* dengan RGB yaitu *Red* (98), *Green* (43), dan *Blue* (39). Setelah dilakukan pemurnian terdapat perubahan warna asap cair menjadi *Light Yellow* dengan RGB yaitu *Red* (200), *Green* (201), dan *Blue* (158). Hal ini menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan sesuai dengan standart spesifikasi Jepang dimana warna asap cair adalah kuning coklat kemerahan. Warna asap cair yang diperoleh telah sesuai dengan standar spesifikasi jepang yaitu *Yellow*.

Penentuan transparansi asap cair yang dilakukan dengan pengamatan menggunakan alat indera panelis sebanyak 50 orang menunjukkan bahwa asap cair transparan. Asap cair yang diperoleh telah sesuai dengan standar spesifikasi Jepang yaitu bersifat transparan.

Penentuan massa jenis dilakukan dengan menggunakan alat piknometer. Hasil yang didapatkan berupa data volume piknometer sebesar 10,00 mL, rata - rata massa piknometer kosong sebesar 16,5514 g, dan rata - rata massa

asap cair dan piknometer sebesar 25,8588 g. Sehingga didapatkan besar massa jenis asap cair yang diperoleh sebesar 0,9307 g/cm³. Nilai massa jenis asap cair tersebut jika dibandingkan dengan standar mutu asap cair spesifikasi jepang sebesar >1,005 g/mL tidak sesuai.

Nilai pH yang diperoleh 3,12 dapat diartikan bahwa kualitas asap cair yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus karena pada saat proses pirolisis berlangsung terdapat unsur-unsur dalam kayu terurai membentuk senyawa kimia bersifat asam pada temperatur yang tinggi dan memerlukan waktu yang lama selama 4 jam. Besarnya nilai pH yang diperoleh sesuai dengan spesifikasi Jepang yaitu nilai pH asap cair berkisar antara 1,50 - 3,70 [6].

Pengujian bahan terapung dilakukan diatas kertas saring whatman No. 40. Massa kertas saring sebelum dioven sebesar 0,913 g dan sesudah dioven sebesar 0,916 g. Maka didapatkan selisih berat kertas saring sebesar 0,003 g. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat residu pada kertas saring sehingga dapat diartikan terdapat bahan terapung dalam jumlah yang sangat kecil yaitu 0,0003 g/mL. Berdasarkan standar spesifikasi Jepang, asap cair tidak memiliki bahan terapung. Sehingga hasil pengujian bahan terapung asap cair belum memenuhi standar spesifikasi asap cair Jepang.

Penentuan kadar asam dilakukan dengan metode titrasi sebanyak 3 kali pengulangan dan didapatkan volume rata-rata NaOH yang digunakan adalah 1 mL. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kandungan asam organik sebesar 1,196%. Hal ini dapat dikatakan bahwa asap cair telah memenuhi standar kualitas asap cair Jepang dimana kadar asam organik asap cair berkisar antara 1-18%. Kadar asam pada asap cair dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis kayu, kadar air pada kayu, dan suhu pada saat proses pirolisis dan distilasi. Semakin tinggi suhu fraksi distilasi, maka kadar asamnya semakin besar. Sedangkan semakin rendah suhu pirolisis maka kadar asamnya semakin besar. Selain itu, kadar fenol juga mempengaruhi keasaman pada asap cair, dimana semakin tinggi kandungan fenol maka semakin tinggi pula kadar asam pada asap cair [13]. Rangkuman kualitas asap cair yang diperoleh di penelitian ini disajikan di Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan kualitas asap cair hasil penelitian dengan standar spesifikasi Jepang

No	Parameter	Kualitas Asap Cair Spesifikasi	Asap Cair Hasil Penelitian
----	-----------	--------------------------------	----------------------------

Jepang			
1	pH	1,50– 3,70	3,12
2	Massa	>1,005	1,004
3	Jenis	Kuning	Kuning
	Warna	kemerahan	
4		Transparan	Transparan
5	Transparansi	Tidak ada	Terdapat bahan
	Bahan		terapung
6	Terapung	1 – 18%	1,20%

Total asam

Sumber : Yusraini et.al. (2018)

KESIMPULAN

Limbah serbuk kayu jati dapat diolah menjadi asap cair dengan proses pirolisis pada suhu 400°C selama 4 jam dan dimurnikan dengan distilasi. Hasil pengujian kualitas asap cair menunjukkan terdapat beberapa parameter yang sesuai dengan standar spesifikasi Jepang yaitu berwarna kuning, transparan, nilai pH sebesar 3,12, dan nilai kadar asam organik sebesar 1,20%. Sedangkan yang belum memenuhi standar spesifikasi Jepang yaitu massa jenis sebesar 0,9307 g/cm³ dan terdapat bahan terapung sebesar 0,0003 g/mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam membantu penelitian ini, antara lain: (1) komunitas pengrajin mebel kayu jati di Kecamatan Keraton Kota Pasuruan, (2) dosen pembimbing proyek kimia Yuniar Ponco Prananto, PhD, (3) Laboratorium Kewirausahaan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, dan (4) Laboratorium di Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sugiarti, S., Nurhuda, M., Saroja, G., & Wahyuni, F. 2012. Studi Pembuatan Dan Karakterisasi Fisis Asap Cair (Liquid Smoke) Hasil Pirolisis Dari Serbuk Gergaji. *Nat. B.* Vol. 1. No. 4. 370–376.
- [2]. Handayani, I., & Sa'diyah, K. 2022. Pengaruh Waktu Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Hasil Asap Cair. *J. Teknol. Separasi.* Vol. 8. No. 1. 28–35
- [3]. Farida, L., & Ratnasari, E. 2019. Pengaruh Asap Cair Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tectona Grandis) Terhadap Mortalitas Kutu Daun (Aphis Gossypii). *Lentera Bio.* Vol 8. No 1. 51–55
- [4]. Arumsari, A. & Sa'diyah, K. 2021. Pengaruh Jenis Kayu Terhadap Kualitas Asap Cair. *Distilat J. Teknol. Separasi.* Vol. 7. No. 2. 104–111
- [5]. Rizal, W. A., Suryani, R., Wahono, S.K., Anwar M., Prasetyo, D.J., Amdani, R.Z., Suwanto A., & Februanata, N. 2020. Pirolisis Limbah Biomassa Serbuk Gergaji Kayu Campuran: Parameter Proses Dan Analisis Produk Asap Cair. *J. Ris. Teknol. Ind.* Vol. 14, No. 2. 353–364.
- [6]. Yusraini, E., Halimatuddahlia, & Gea, S. 2018. Ibm Of Small Medium Enterprise Of Coconut Milk. *J. Saintech Transf.*, Vol. 1, No. 1. 89–101
- [7]. Erawati, E., Kirana, T.W., Budiayati, E., Setiawan, W.B., & Mulyono, P. 2015. Distilasi Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Serbuk Gergaji Kayu Glugu, dalam *Simp. Nas. RAPI XIV FT UMS.* 213–219
- [8]. Junaidi, A. B., Apriyani, H., Abdullah, & Santoso, U.T. 2019. Fraksinasi Dan Karakterisasi Asap Cair Dari Kayu Ulin (Eusideroxylon Zwageri Teijsm. & Binn.) Sebagai Pelarut Kitosan. *J. Ris. Ind. Has. Hutan.* Vol. 11, No. 2. 53–64
- [9]. Suryani, R., Rizal, W.A., Pratiwi, D., & Prasetyo, D. J. 2020. Karakteristik Dan Aktivitas Antibakteri Asap Cair Dari Biomassa Kayu Putih (Melaleuca Leucadendra) Dan Kayu Jati (Tectona Grandis). *J. Teknol. Pertan.* Vol. 21, No. 2. 106–117
- [10]. Budagara, I. K., Arnim, Y. Marlida, & Bulanin, U. 2016. Analysis Of Liquid Smoke Chemical Components With GC MS From Different Raw Materials Variation Production And Pyrolysis Temperaturelevel. *Int. J. Chemtech Res.* Vol. 9, No. 6. 694–708
- [11]. Mudasir, R. Yulia, & Irmayanti. 2021. The Effect Of Coconut Shell Liquid Smoke. *Serambi Jurnal Agric. Technol.* Vol. 3, No. 1. 29–36
- [12]. Edinov, S., Indrawati, & Refilda. 2013. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Pada Pembuatan Ikan Kering Dan Penentuan Kadar Air, Abu Serta Proteinnya. *J. Kim. Unand.* Vol. 2, No. 2. 29–35
- [13]. Sahrum, R. P., Syaiful, A. Z., & Al-Gazali. 2021. Uji Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa Dan Serbuk Gergaji Kayu Metode Pirolisis. *Saintis.* Vol. 2, No. 2. 72–76.