

PENGARUH JENIS KAYU TERHADAP KUALITAS ASAP CAIR

Arini Arumsari dan Khalimatus Sa'diyah

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
ariniarum98@gmail.com, [khalimatus22@gmail.com]

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara tropis memiliki potensi kayu yang sangat besar dan akan menghasilkan limbah, salah satu teknologi aplikatif yang dapat dikembangkan dari limbah kayu adalah mengolahnya menjadi asap cair. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas asap cair yang diproduksi dari beberapa jenis biomassa berupa kayu jati, kayu mahoni dan kayu campuran. Metodologi yang dilakukan adalah pertama kayu dikeringkan menggunakan sinar matahari dan dikecilkan ukurannya. Massa kayu 100 gram dimasukkan ke dalam tangki pembakaran yang tutup dengan rapat, pembakaran dilakukan selama 45 menit menggunakan pemanas tungku konvensional. Uap hasil pembakaran mengalir melalui pipa dan melewati tangki kondensor, kemudian hasil kondensasi akan ditampung sebagai asap cair. Hasil asap cair akan dianalisis densitas, pH, % *yield* dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *yield* paling besar dihasilkan pada biomassa jenis kayu campuran sebesar 25%, dengan densitas $3,65 \text{ g/cm}^3$, pH yang dihasilkan < 5 dan berwarna coklat. Berdasarkan hasil tersebut asap cair yang dihasilkan tergolong asap cair *grade 3*.

Kata kunci: asap cair, pirolisis, serbuk kayu

ABSTRACT

Indonesia as a tropical country has a very large wood potential and will produce waste, one applicative technology that can be developed from wood waste is to process it into liquid smoke. The purpose of this research is to find out the quality of liquid smoke produced from several types of biomass in the form of teak wood, mahogany and mixed wood. Moist wood will first be dried using sunlight after the wood is not damp put the wood, mass of 100 grams of wood is inserted into the tank burning close tightly, burning is done for 45 minutes using a conventional furnace heater. The combustion steam flows into the pipe and passes through the condenser tank that will be served in the condensation process, then the condensation result will be accommodated by the liquid smoke container tank. Liquid smoke results will be analyzed density, pH, % yield and color, based on the results of the study shows that the largest yield produced 25 % on biomass type mixed wood, density 3.65 g/cm^3 indicates liquid smoke grade 3, pH produced < 5 is liquid smoke grade 3 and based on the color that is brown indicates that liquid smoke grade 3.

Keywords: liquid smoke, pirolsys, wood sawdust

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki potensi kayu yang sangat besar, sehingga limbah yang dihasilkan industri kayu juga besar, berdasarkan hasil pengumpulan Data Kehutanan Triwulanan Tahun 2018, jumlah produksi kayu bulat di Indonesia adalah sebesar 55,52 juta m^3 , limbah kayu jati di desa Pojok Klitik, Kecamatan Plandaan Kabupaten Jombang kurang dimanfaatkan, sebagian besar hanya digunakan sebagai kayu bakar [1]. Salah satu teknologi aplikatif yang dikembangkan untuk pemanfaatan limbah serbuk gergaji kayu adalah mengolahnya menjadi asap cair (*liquid smoke*) [2]. Asap cair merupakan hasil distilasi

atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, senyawa asam yang terdapat pada asap cair merupakan asam organik yang terbentuk akibat proses pirolisis komponen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin [3]. Pirolisis adalah dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas [4].

Pemanfaatan asap cair biasa digunakan sebagai bahan pengawet, selain berfungsi sebagai bahan pengawet makanan, asap cair juga dapat digunakan sebagai bahan baku disinfektan di rumah sakit, hingga menjadi penyubur tanah dan pupuk. Pada proses industri, asap cair memegang peranan yang sangat penting baik sebagai bahan baku maupun sebagai bahan penunjang dalam meningkatkan kualitas atau mutu produk yang dihasilkan [4]. Dari beberapa penjelasan sebelumnya, banyak sekali manfaat asap cair hasil pirolisis biomassa yang dapat dikembangkan untuk kepentingan masa depan, karena tidak hanya asap cair yang secara langsung dapat dimanfaatkan, namun juga komponen kimia yang terkandung di dalam asap cair apabila diekstraksi maupun dipreparasi dan dimodifikasi [4].

Keberadaan kayu jati dan mahoni begitu banyak di Indonesia, salah satunya industri mebel kayu yang berada di Pasuruan, Jawa Timur sejak tahun 2001, limbah yang dihasilkan pun beraneka ragam, ada yang berbentuk serbuk, papan dan bongkahan kayu. Sehingga limbah serbuk kayu yang dihasilkan oleh industri mebel kayu jati di Jawa Timur tersebut bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan asap cair [5].

Sa'diyah, dkk. melakukan penelitian dengan dilakukan percobaan pengaruh variasi temperatur, waktu pemanasan dan ukuran partikel terhadap pirolisis tempurung kelapa menjadi asap cair. Variasi suhu yang digunakan adalah 150°C, 200°C dan 250°C, sedangkan waktu pemanasan yang digunakan adalah 30 menit, 45 menit dan 60 menit dan ukuran partikel bahan 14/18; 18/26; 26/0 mesh, penelitian ini menggunakan bahan tempurung kelapa yang sudah digiling dan diayak sebanyak 500 gram [2]. Dari penelitian sebelumnya, dapat diambil waktu pemanasan yang sama yaitu 45 menit pengambilan waktu pemanasan ini berdasarkan penelitian Sa'diyah, dkk. (2017). Pada penelitian tersebut dilakukan proses pemanasan dengan interval waktu 30, 45, 60, 75 dan 90 menit, mengacu pada penelitian terdahulu maka pada penelitian ini berguna untuk mengetahui kualitas asap cair yang diproduksi dengan melakukan pemanasan selama 45 menit.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis kayu terhadap kualitas asap cair yang dihasilkan. Kayu yang digunakan adalah kayu jati, kayu mahoni dan kayu campuran. Parameter asap cair yang dianalisis meliputi % *yield*, densitas, warna dan pH.

2. METODOLOGI PENELITIAN

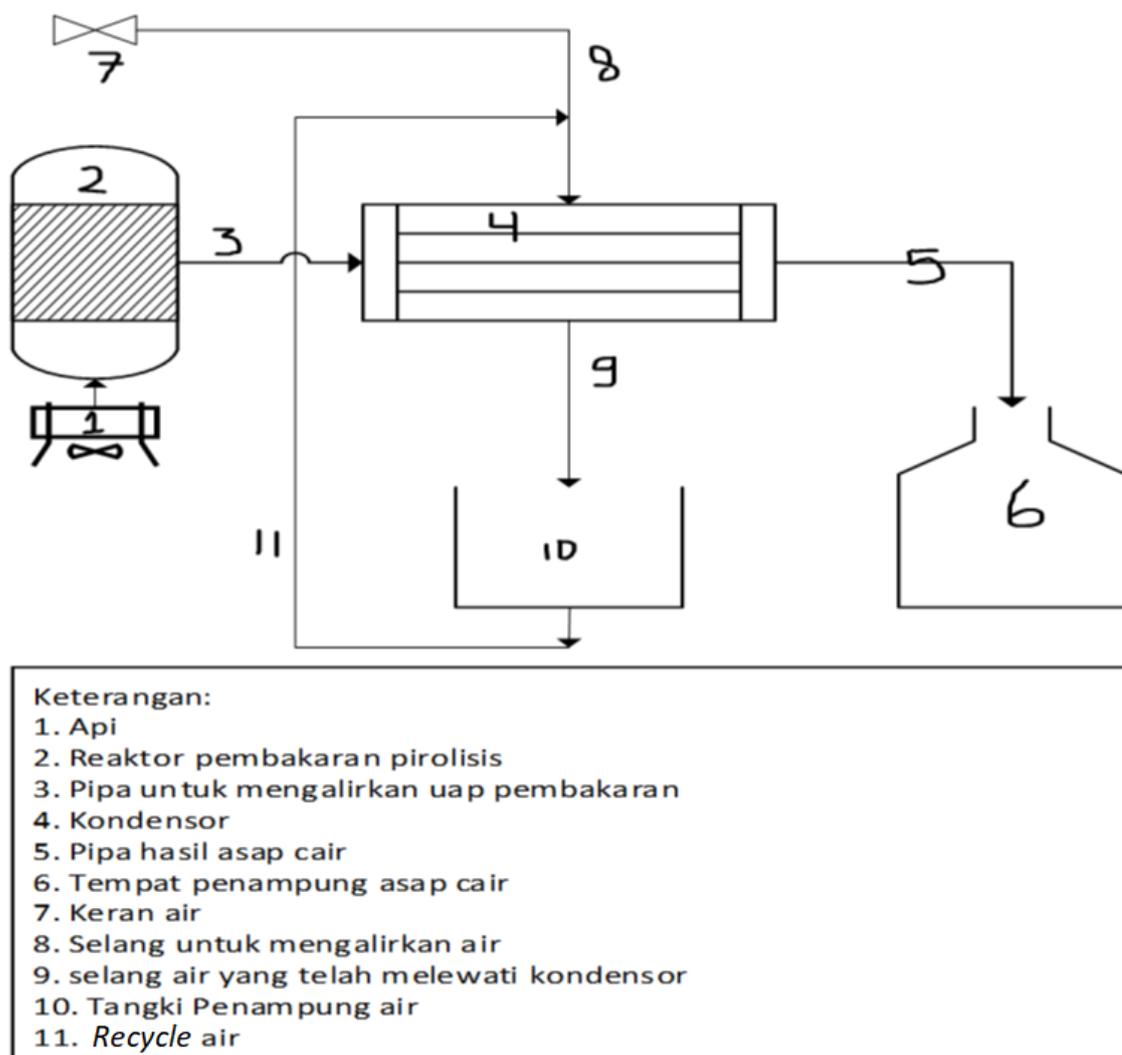
2.1. Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan skala kecil di rumah. Kegiatan utama selama penelitian adalah merancang alat dari kaleng bekas, pipa, selang, tangki penampung bekas air dan tangki penampung asap cair. Lalu umpan yang dipakai ialah kayu jati, kayu mahoni dan kayu campuran dengan masing-masing berat 100 gram. Proses pembakaran dilakukan terpisah antara api dan kaleng dengan kaleng yang ditutup rapat dan diberi penyambung pipa untuk mengalirkan asap hasil pembakaran, asap hasil pembakaran tersebut akan melewati pipa tersebut, dan akan melewati kondensor yang terbuat dari

kaleng, akan terjadi perubahan fasa uap menjadi fasa cair, pada kaleng kondensor akan dialiri air. Setelah itu asap cair akan mengalir menuju tempat penyimpanan asap cair yang sudah disediakan botol kaca. Selanjutnya sampel produk asap cair yang akan dianalisis kualitasnya meliputi % *yield*, pH, warna dan densitas.

2.2. Alat penelitian

Proses pemanasan dilakukan menggunakan alat berupa kaleng, pipa, selang, tempat penampung air, tempat penampung hasil pirolisis dan api yang dirangkai seperti pada Gambar 1.



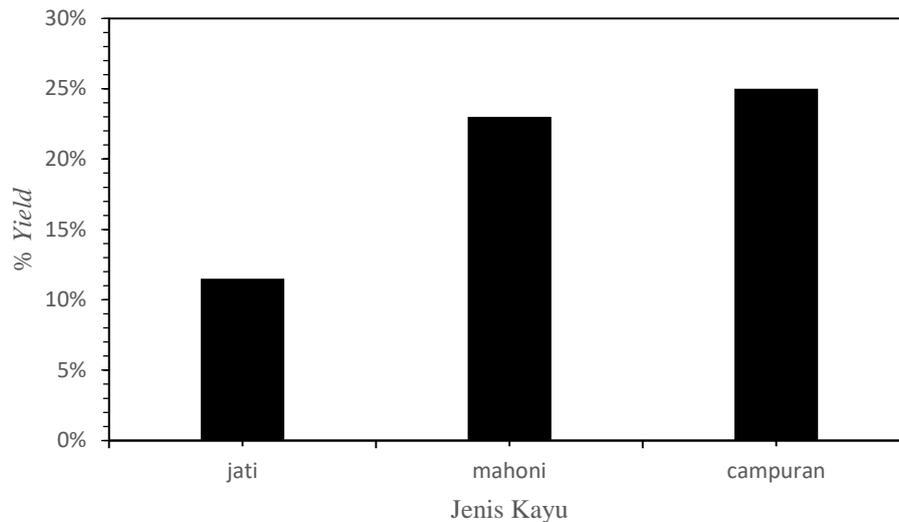
Gambar 1. Rangkaian alat pirolisis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan menunggu tetesan pertama dari hasil pembakaran yang membutuhkan waktu 20 menit, selanjutnya melakukan pemanasan selama 45 menit. Berikut hasil penelitian yang dilakukan dengan membandingkan pengaruh jenis kayu terhadap % *yield*, densitas, warna dan pH.

3.1. Pengaruh Jenis Kayu Terhadap % Yield Asap Cair

Gambar 2 berikut ini merupakan grafik hubungan % *yield* dengan jenis kayu.

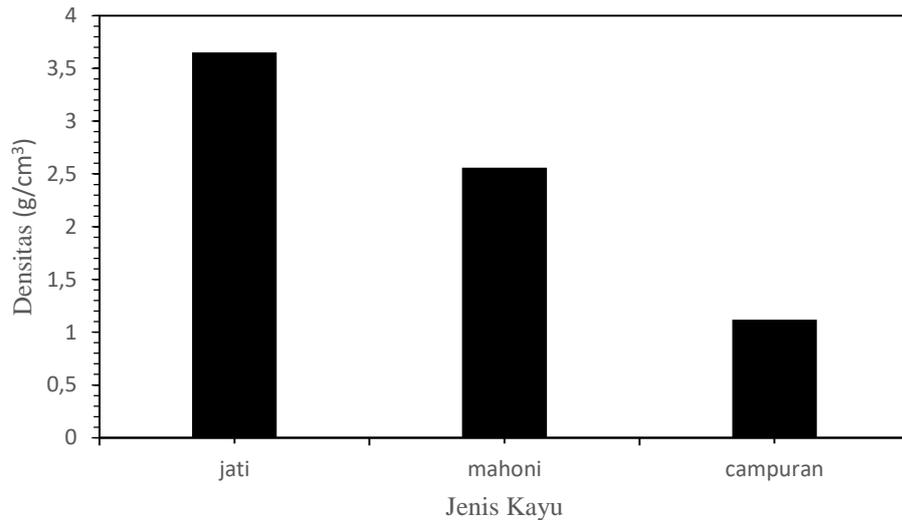


Gambar 2. Pengaruh jenis kayu terhadap % *yield*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa % *yield* yang paling besar dihasilkan pada biomassa jenis kayu campuran yaitu 25%. % *yield* tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Tranggono, 1997 dengan menggunakan bahan lamtoro gung menghasilkan persentase 52,58%. % *yield* yang berbeda-beda disebabkan oleh kadar lignin dan selulosa dari masing-masing bahan baku bervariasi, antara lain 38,98 – 63,09% untuk selulosa dan 19,35 – 50,44% untuk lignin [6]. Menurut Siregar, dkk. (2019) asap cair umumnya dilakukan pirolisis tipe cepat (*fast pyrolysis*) untuk menghasilkan *yield* produk cair yang lebih tinggi [7]. Faktor yang mempengaruhi proses pirolisis adalah suhu pirolisis, kecepatan transfer panas, waktu operasi dan ukuran butiran bahan [8]. Semakin tinggi suhu pirolisis maka semakin tinggi *yield* asap cair yang dihasilkan, sedangkan semakin kecil ukuran bahan, luas permukaan bahan per satuan massa semakin besar sehingga dapat mempercepat perambatan panas keseluruhan umpan yang diperoleh [8]. *yield* yang rendah juga bisa disebabkan karena ukuran butiran bahan pada masing-masing variabel tidak sama sehingga mempengaruhi proses pirolisis dan mempengaruhi *yield* yang dihasilkan

3.2. Pengaruh Jenis Kayu Terhadap Densitas

Gambar 3 berikut ini merupakan grafik hubungan densitas dengan jenis kayu.



Gambar 3. Pengaruh jenis kayu terhadap densitas

Densitas merupakan rasio antara berat suatu sampel dengan volumenya [8]. Penentuan densitas asap cair ini dilakukan dengan menentukan berta massa kayu dibagi dengan hasil asap cair yang dihasilkan. Hasil pengamatan densitas asap cair *grade 3* pada penelitian ini berkisar antara 1,12 g/cm³ sampai 3,65 g/cm³. Hasil yang didapat jauh berbeda dengan hasil penelitian Nurhayati, menyatakan densitas asap cair berkisar antara 1,10 g/cm³ sampai 1,27 g/cm³ [9]. Nilai bobot jenis atau densitas dipengaruhi oleh kadar air pada umpan yaitu serbuk gergaji kayu [8]. Hasil pengamatan bobot jenis fraksi asap cair lebih besar dari pada standar *wood vinegar* Jepang yang bernilai >1,005 nilai bobot jenis atau densitas dipengaruhi oleh kadar air pada umpan yaitu serbuk gergaji kayu jati, mahoni dan campuran.

3.3. Pengaruh Jenis Kayu Terhadap Warna

Pada Tabel 1 berikut ini merupakan tabel pengaruh jenis kayu terhadap warna asap cair yang dihasilkan.

Tabel 1. Pengaruh jenis kayu terhadap warna

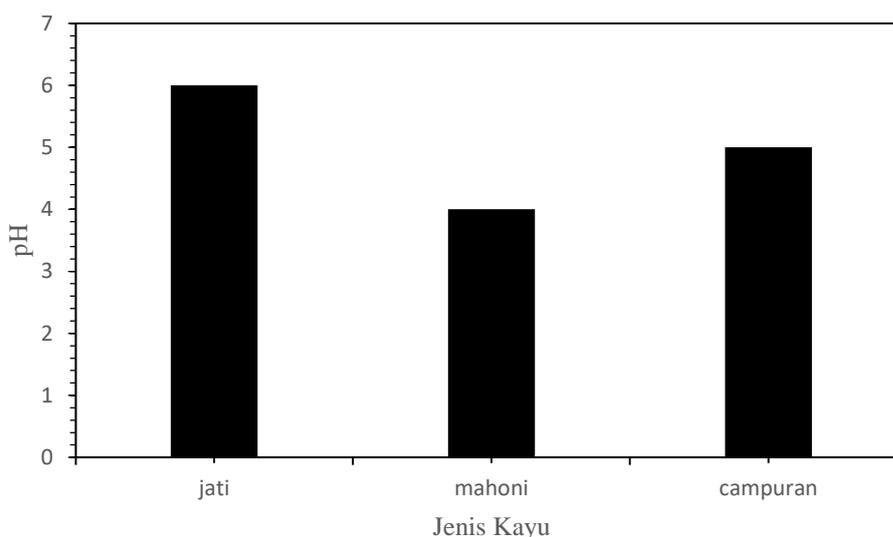
No	Jenis Kayu	Warna
1	Jati	Coklat kehitaman
2	Mahoni	Coklat cerah
3	Campuran	Hitam pekat

Warna asap cair sangat tergantung pada komposisi penyusun dari kayu sebagai bahan bakunya [10]. Tabel 1 menunjukkan bahwa asap cair *grade 3* dari kayu campuran menghasilkan warna yang lebih gelap (hitam pekat), sementara kayu mahoni menghasilkan warna yang lebih terang (coklat cerah). Rentang warna asap cair *grade 3* berada pada kuning keemasan sampai coklat gelap yang berasal dari senyawa karbonil [11]. Perbedaan warna dari asap cair menunjukkan adanya perubahan komposisi dari senyawa aktif dari asap cair [12]. Warna pada produk asapan terbentuk oleh interaksi antara senyawa-senyawa karbonil dengan kelompok asam amino pada permukaan bahan [13]. Warna asap cair disebabkan oleh komponen karbonil yang ada dalam asap

cair seperti *glikolaldehid*, *metilglioksal* dan *gliokal* semakin tinggi kadar karbonil akan semakin tinggi pula potensi pencoklatannya [14].

3.4. Jenis Kayu Terhadap pH

Pengukuran pH merupakan parameter kualitas asap cair yang dihasilkan yang bertujuan mengetahui tingkat proses penguraian bahan baku secara pirolisis [15]. Pengukuran Nilai pH asap cair serbuk kayu pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kertas pH, adapun hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4. berikut ini :



Gambar 4. Pengaruh Jenis kayu terhadap pH

Menurut Sa'diyah, dkk. (2017) asap cair dari serbuk gergaji kayu memiliki nilai pH yang bersifat asam berkisar antara pH 3 – 3,6 hal ini disebabkan karena pada proses pirolisis terjadi dekomposisi hemiselulosa dan selulosa menjadi asam [2]. Dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai pH terendah dimiliki oleh jenis kayu mahoni dengan nilai pH 4. Nilai pH dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya: jenis kayu serta kekerasannya, proses kondensasi, dan suhu operasi [16]. Nilai pH yang rendah menunjukkan kualitas asap cair yang dihasilkan memiliki kualitas yang tinggi, karena berpengaruh terhadap nilai awet daya simpan produk atau sifat organoleptik [17]. Menurut Isa, dkk. (2019) pH asap cair *grade 3* bersifat asam [18]. Hal ini jika dikaitkan dengan nilai pH maka diperoleh hubungan kadar fenol yang mempengaruhi nilai pH dari asap cair karena fenol memiliki sifat asam yang merupakan pengaruh dari cincin aromatisnya, semakin tinggi kadar fenol dalam asap cair maka nilai pH nya semakin rendah (asap cair semakin asam) [19].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dibandingkan dengan beberapa jurnal tentang proses pembuatan asap cair. Maka dapat di simpulkan kualitas dari kayu mahoni memiliki kualitas yang baik dibandingkan dengan jenis kayu jati maupun kayu campuran karena menghasilkan pH yang sesuai dengan asap cair *grade 3* yaitu 4 dengan warna asap cair coklat cerah. Sedangkan kualitas pada kayu jati memiliki nilai pH 6 dengan warna asap cair coklat kehitaman namun memiliki densitas terbanyak yaitu $3,65 \text{ g/cm}^3$, kemudian untuk

kualitas jenis kayu campuran memiliki nilai pH 5 dengan warna asap cair hitam pekat menghasilkan % *yield* terbesar yaitu 25%.

REFERENSI

- [1] Retantoko, C. 2016. Pemanfaatan limbah kayu jati dalam pembuatan karya seni kriya kayu berbentuk naga eropa, *Jurnal Pendidikan Seni Rupa*, Vol. 4, No. 3, 374-380.
- [2] Sa'diyah, K., Suharti, P.H., Hendrawati, N., Nugraha, I. dan Febriantio, N.A., 2017, Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa dengan Metode Pirolisis, *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Proses Industri Kimia*, Vol.1, 1-7.
- [3] Hendra, D., K Waluyo, T. dan Sukanandi, A., 2014, Karakterisasi dan Pemanfaatan Asap Cair dari Tempurung Buah Bintaro (*Carbera manghas Linn*) Sebagai Koagulan Getah Karet, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, Vol. 32, No. 1, 27-35.
- [4] Komarayati, S., Gusmailina, G. dan Efiyanti, L., 2018. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Asap Cair Kayu Trema, Nani, Merbau, Matoa dan Malas, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, Vol. 36, No. 3, 219-238.
- [5] Nasikh, Model Optimalisasi Faktor Produksi Usaha Industri Kecil Mebel Kayu Jati di Pasuruan Jawa Timur, *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, Vol. 11, No. 1, 85-93.
- [6] Tranggono, suhardi & Bambang setiaji. 1997. Produksi Asap Cair & Penggunaannya pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan khas Indonesia. Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu III. Kantor Menristek. Puspitek. Jakarta.
- [7] Siregar, P.F.E, dkk. 2019, Proses Ekstraksi Asam Asetat dari Distilat Asap Cair Tempurung Kelapa menggunakan Pelarut Etil Asetat. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 8, No. 2, 90-98.
- [8] Sa'diyah, K., Hendrawati, N., Putri, H.F., Wardani, K.E.M. 2019, Pembuatan Asap Cair Dari Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu Jati Dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Alami Tahu. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Proses Industri Kimia*, Vol. 3, ISSN: 2580-6572.
- [9] T. Nurhayati, Sifat Destilat Hasil Destilasi Kering 4 Jenis Kayu Dan Kemungkinan Pemanfaatannya Sebagai Pestisida. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, Vol. 18, No. 3. PP. 160-168, 2000.
- [10] Majid, M.A., Hakim, A.M.H., Nugroho, A. 2019. Perbandingan kinerja asap cair dari kayu galam, kayu karet, dan pelepah kelapa sawit sebagai penggumpal lateks pada aspek mutu bahan olah karet. *Jurnal Riset industri Hasil Hutan*, Vol. 11, No. 1, 23-30.
- [11] Fachraniah, F., Z. Fona. & Z. Rahmi. 2016. Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Distilasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi* 7(1):1-11.
- [12] Oktafany, E., N. Idiawati, & Harlia. 2016. Pengaruh Destilasi Berulang Dan Pemurnian Menggunakan Zeolite Teraktivitasi H₂SO₄ Terhadap Komposisi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit, *Jurnal Kimia dan Kemasan* 5(2):62-67.
- [13] Ruitter, A., 1979. Color Of Smoked Foods, *Food Technology*, 33, 54-63.
- [14] Girard, J.P. 1992. *Technology of Meat and Meat Products*. Ellis Horwood. New York.
- [15] Komarayati, S., & Wibowo, S. 2015. Karakteristik asap cair dari tiga jenis bambu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 167-174.
- [16] Suhendi, E., Uyun, J. dan Supriatna, A.H., 2012, Asap Cair Sebagai Pengawet Alami, *Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 9, No. 1, 46-55.
- [17] Dewi, J., Gani, A. dan Nazar, M., 2019, Analisis Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu sebagai Bahan Pengawet Alami pada Tahu, *Jurnal IPA & Pembelajaran*

IPA, Vol. 2, No. 2, 106–112.

- [18] Isa, I., Musa, A.J.W., Rahman, W.S. 2019, Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura F.*), Jambura Journal Of Chemistry, Vol. 1, No.1, 15-20.
- [19] Rasi, L.J.A., Seda, P.Y. 2017, Potensi Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Keamanan Pangan, Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia, Vol. 1, No. 1, 1-10.