

**PENGUJIAN SIFAT FISIK ASAP CAIR CANGKANG
KEMIRI (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) DARI HASIL
PEMURNIAN MENGGUNAKAN ZEOLIT AKTIF
DAN ARANG AKTIF ALABAN (*Vitex pubescens* VAHL)
*Physical Properties Testing of Hazelnut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd)
Shell from the Result of Purification Using Activated Zeolite and
Alaban (*Vitex pubescens* VAHL) Activated Charcoal***

Rafi'ah Maulida, Noor Mirad Sari, dan Yuniarti
Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *The results of grade 3 hazelnut shell liquid smoke produced by the Batu Kura Forest Farmers Group have not been purified and tested for physical properties using Japanese standards. This study aims to analyze the quality of the physical properties of grade 1, grade 2 and grade 3 hazelnut shell liquid smoke, namely specific gravity, acidity (pH), gross content tau transparency, color and odor, then analyze the yield of hazelnut shell liquid smoke processing. The results of this research are the physical properties of grade 1 hazelnut shell liquid smoke have met Japanese standards in pH (3.58), transparency (0%), color (faint brass), typical smoke odor (lighter), grade 2 hazelnut shell liquid smoke has met the standards in pH (3.52), color (yellowish), odor (typical of liquid smoke, slightly pungent), grade 3 hazelnut shell liquid smoke that meets the standards in color (reddish brown) and typical smoke odor (pungent). The yield of grade 1 hazelnut shell liquid smoke is an average of 53.75%, grade 2 is 55.00% and grade 3 is 29.97%.*

Keywords: *Liquid smoke; Physical properties; Yield.*

ABSTRAK. Hasil dari asap cair cangkang kemiri *grade 3* yang di produksi oleh Kelompok Tani Hutan Batu Kura belum dilakukan pemurnian dan pengujian sifat fisiknya menggunakan standar Jepang. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas sifat fisik asap cair cangkang kemiri *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3* yaitu berat jenis, keasaman (pH), kadar kotor tau transparansi, warna dan bau, kemudian analisis rendemen dari pengolahan asap cair cangkang kemiri. Hasil dari penelitian ini adalah sifat fisik asap cair cangkang kemiri *grade 1* telah memenuhi standar Jepang ada pada pH (3,58), transparansi (0%), warna (kuningan samar), bau khas asap (lebih ringan), asap cair cangkang kemiri *grade 2* telah memenuhi standar ada pada pH (3,52), warna (kekuningan), bau (khas asap cair, agak menyengat), asap cair cangkang kemiri *grade 3* yang memenuhi standar ada pada warna (coklat kemerahan) dan bau khas asap (menyengat). Rendemen dari asap cair cangkang kemiri *grade 1* yaitu rata-rata 53,75% , *grade 2* yaitu 55,00% dan *grade 3* yaitu 29,97%.

Kata kunci: Asap cair; Sifat fisik; Rendemen.

Penulis untuk korespondensi, surel: rafiahmaulida@gmail.com

PENDAHULUAN

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) menurut Permenhut No. 35 Tahun 2007 adalah hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani serta produk turunannya dan budidaya kecuai kayu yang berasal dari hutan. Feronia *et al.* (2021) mengatakan hasil hutan bukan kayu yakni seperti bambu, rotan, buah-buahan, rumput-rumputan, jamur-jamuran, tumbuhan obat, getah-getahan, madu, satwa liar serta sumber plasma nutfah. Kemiri salah satu produk HHBK yang memiliki potensi cukup besar di Kalimantan Selatan. Tegakan kemiri tersebar

di beberapa daerah antara lain di Kabupaten Banjar, Tabalong, Balangan, Hulu Sungai Selatan, Tanah Laut, Kotabaru dan Tanah bumbu.

Berdasarkan data statistik dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan (2015) perkebunan kemiri di Kalimantan Selatan pada tahun 2015 terdapat tegakan kemiri dengan luasan mencapai 3.545 ha memiliki produksi dan produktivitas secara berturut-turut yaitu 1.927 ton dan 657 kg/ha. Di Kabupaten Tanah Laut, pengelolaan kemiri di bawah naungan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Tanah Laut yaitu salah satu Unit Pelaksanaan Teknis Dinas Kehutanan

Provinsi Kalimantan Selatan yang membantu masyarakat Desa Galam Kecamatan Bajuin untuk membentuk Kelompok Tani Hutan KTH) agar dapat mengembangkan produksi kemiri dengan nama KTH Batu Kura. Selain produksi kemiri KTH Batu Kura juga memanfaatkan limbah sampingan dari proses produksi kemiri yaitu cangkang kemiri yang diolah menjadi asap cair *grade 3*. Berdasarkan pemanfaatan limbah cangkang kemiri menjadi asap cair *grade 3* yang tersedia di KTH Batu Kura yang selanjutnya dimurnikan menjadi asap cair *grade 2* dan *grade 1* menggunakan metode distilasi dan filtrasi dengan menggunakan zeolit aktif dan arang aktif yang kemudian diuji sifat fisiknya dengan standar Jepang berdasarkan informasi tersebut penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Pengujian Sifat Fisik Asap Cair Cangkang Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) dari Hasil Pemurnian Menggunakan Zeolit Aktif dan Arang Aktif Alaban (*Vitex pubescens* VAHL)".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di KTH Batu Kura Desa Galam Kecamatan Bajuin Kabupaten Tanah Laut untuk pengambilan bahan baku asap cair cangkang kemiri *grade 3* dan Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lambung Mangkurat (ULM) untuk pemurnian dan pengujian sifat fisik. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah asap cair cangkang kemiri, zeolit, arang alaban, asam sulfat, aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pirolisis, alat distilasi, pH meter digital, piknometer 25 ml, timbangan, oven, ayakan 200 mesh, kertas saring, labu erlenmeyer, spatula, wadah, corong, dirigen, kamera dan alat tulis.

Pembuatan Asap Cair Cangkang Kemiri *Grade 3*

Langkah pertama adalah menimbang limbah cangkang kemiri 40 kg. Setelah menimbang, masukkanlah cangkang kemiri ke dalam reaktor pirolisis dan pada temperature 400°C selama 24 jam yang menghasilkan abu dan gas yang nanti akan menghasilkan asap cair. Asap hasil dari pembakaran kemudian terkondensasi dengan bantuan pendingin atau kondensor. Setelah

hasil kondensasi selesai dan sudah menghasilkan asap cair, maka asap diendapkan selama tujuh hari. Asap cair yang dihasilkan masih berupa asap cair *grade 3*. Asap cair yang dihasilkan kemudian dihitung rendemennya, menggunakan rumus menurut Ruhendi (1979), rumus tersebut adalah:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Cangkang kemiri (kg)}}{\text{asap cair hasil pirolisis (ml)}} \times 100\%$$

Aktivasi Zeolit dan Arang

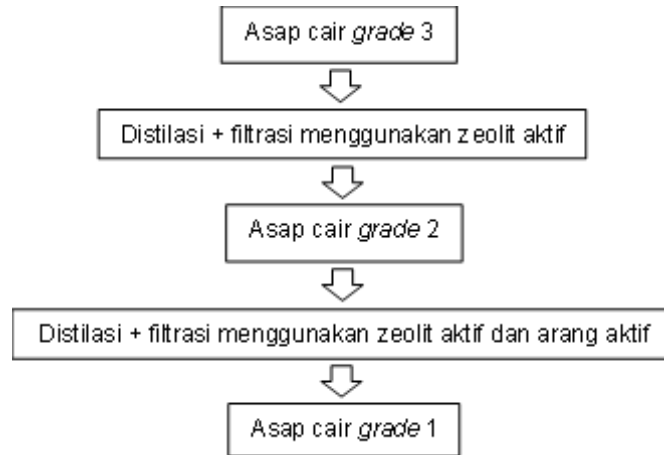
Zeolit dan arang diaktivasi untuk menjadi adsorben yang dapat digunakan untuk filtrasi pada asap cair, tahapan pembuatannya adalah langkah pertama menumbuk dan menghancurkan zeolit dan arang menggunakan lesung. Selanjutnya, mengayak zeolit dan arang yang sudah halus menggunakan ayakan 200 mesh. Kemudian, mengaktivasi zeolit dan arang menggunakan asam sulfat (H₂SO₄) 1,2 M selama 24 jam. Setelah 24 jam, menyaring zeolit dan arang agar terpisah antara cairan asam sulfat. Setelah terpisah, mencuci zeolite dan arang dengan aquades sampai pH normal, ini bertujuan agar tidak terjadi pengendapan ketika proses adsorpsi. Proses terakhir mengeringkan zeolit dan arang yang sudah teraktivasi menggunakan oven pada suhu 100-110°C selama 4 jam, setelah dioven zeolit dan arang yang teraktivasi dapat digunakan menjadi adsorben pada proses filtrasi.

Pemurnian Asap Cair

Melakukan proses distilasi sebelum melewati proses filtrasi asap cair cangkang kemiri, proses tersebut adalah memurnikan asap cair dengan menggunakan alat distilasi pada suhu 100°C. Memasukkan asap cair kedalam labu distilat secara berkala sebanyak 400 ml. Memanaskan labu distilat selama 3,5 jam hingga menghasilkan uap menuju pipa kondensor, kondensor ini mendinginkan sekaligus mengubah uap menjadi cairan sampai asap cair terpisah antara cairan coklat dengan cairan bening hasil dari distilasi. Terakhir, menghitung kembali rendemen pada proses distilasi. Asap cair yang sudah melalui proses distilasi siap untuk proses selanjutnya yaitu adsorpsi menggunakan adsorben zeolit

aktif dan arang aktif, tahapannya adalah memasukan sebanyak 100 ml asap cair cangkang kemiri pada labu erlenmeyer ditambahkan dengan masing-masing zeolit aktif dan arang aktif sebanyak 10 gr. Asap cair yang sudah tercampur zeolit aktif dan arang aktif diaduk menggunakan *wise shaker*

selama satu jam. Setelah diaduk, asap cair disaring menggunakan kertas saring, hasil saringan ini menghasilkan asap cair yang lebih jernih dari sebelumnya. Diagram dari proses pemurnian asap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pemurnian Asap Cair

Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik asap cair dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lambung Mangkurat (ULM). Masing-masing dari sampel asap cair cangkang kemiri pada setiap grade di uji sifat fisiknya meliputi pengujian berat jenis, keasaman (pH), transparansi, warna dan bau sebanyak tiga ulangan.

Analisis Data

Melakukan pencatatan dan pengolahan data dari hasil pengamatan yang telah diperoleh dimasukkan dalam diagram *box and whisker*. Diagram ini menunjukkan nilai *outlier* dari observasi. *Box and whisker* digunakan untuk menunjukkan perbedaan antara populasi tanpa menggunakan asumsi distribusi statistik yang mendasarinya sehingga *boxplot* ini tergolong dalam statistik non-parametrik. Diagram *boxplot* ini secara

visual menunjukkan pusat data, distribusi dan ringkasan data yaitu rata-rata (mean), median atau Q2, Q1 atau 25% dari data dan Q3 atau 75% dari data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Komposisi senyawa yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kualitas asap karena senyawa-senyawa tersebut telah ditetapkan sebagai kriteria atau mutu dari asap cair tersebut. Pengujian sifat fisik yang diamati adalah berat jenis, nilai keasaman atau pH, transparansi, warna dan bau pada asap cair cangkang kemiri. Data rekapitulasi analisa sifat fisik hasil pembuatan asap cair cangkang kemiri *grade 3* dan hasil pemurnian asap cair cangkang kemiri *grade 2* dan *grade 1* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisa Sifat Fisik Asap Cair Cangkang Kemiri

No	Parameter	Satuan	Rata-rata Hasil Uji			Standar Jepang
			Grade 1	Grade 2	Grade 3	
1.	Berat Jenis	gr/cm ³	1,02777	1,02812	1,03745	< 1,005
2.	Keasaman (pH)	-	3,58	3,52	4,53	1,5 – 3,7
3.	Kadar Kotor/ Transparansi	%	Tidak keruh, tidak ada suspense	Tidak keruh, sedikit suspense	Keruh, adasuspense	Tidak keruh, tidak ada suspense
4.	Warna	-	Kuning samar	Kekuningan	Coklat kemerahan	-Kuning – coklat kemerahan, pucat – coklat kemerahan
5.	Bau	-	Bau khas	Bau khas	Bau Khas	Bau khas

a. Berat Jenis

Data dari hasil yang diperoleh dari

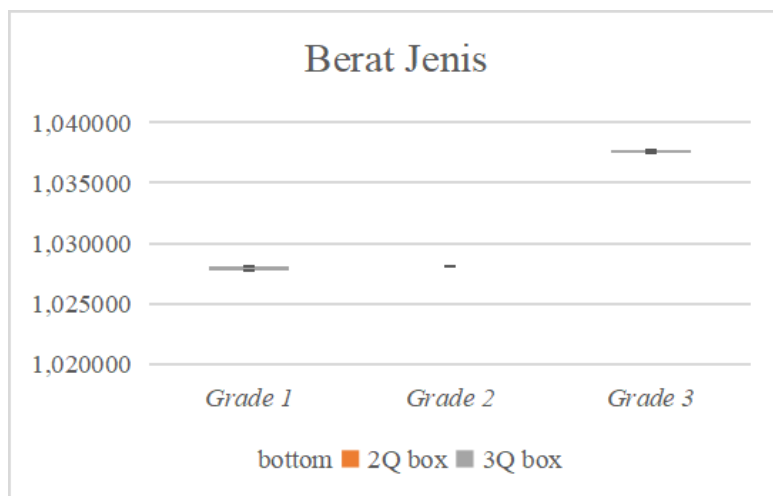
penelitian berat jenis (gr/cm³) asap cair cangkang kemiri dari masing-masing *grade* disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Berat Jenis Asap Cair Cangkang Kemiri

Grade	Berat Jenis Ulangan (gr/cm ³)			Rata-rata (gr/cm ³)	Standar Jepang
	I	II	III		
1	1,02778	1,02777	1,02776	1,02777	
2	1,02812	1,02812	1,02812	1,02812	< 1,005
3	1,03746	1,03745	1,03744	1,03745	

Berdasarkan hasil pengujian pada berat jenis asap cair cangkang kemiri pada *grade* 1, *grade* 2 dan *grade* 3 lebih besar atau belum memenuhi standar Jepang. Menurut Yatagai (2001) jika diukur nilai berat jenis dan hasilnya

melebihi standar Jepang ini berarti pertanda adanya kandungan tar yang masih tinggi. Secara visual diagram rekapitulasi berat jenis asap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Box and Whisker Plot* Berat Jenis

Diagram diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian berat jenis asap cair cangkang kemiri antara *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3* berbeda nyata. Diagram tersebut secara visual menampilkan data pada setiap *grade* asap cair cangkang kemiri mediannya berada di tengah kotak, namun *whisker* atau *outlier* atas dan bawah tidak terlihat ini artinya nilai dari data tersebut berdistribusi tidak normal.

b. pH

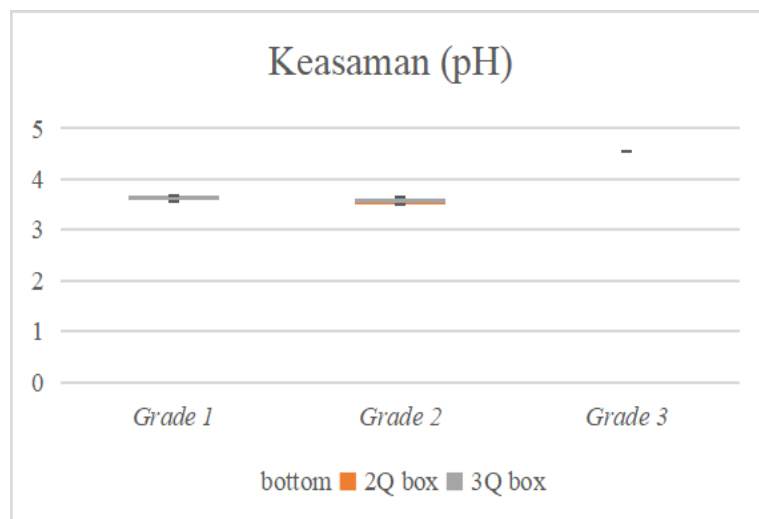
Tingkat keasaman adalah tolak ukur dari tingkat keasaman atau basa yang dimiliki suatu zat, larutan, benda cair maupun juga benda padat. Rekapitulasi nilai keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Keasaman (pH) Asap Cair Cangkang Kemiri

Grade	Keasaman (pH) Ulangan			Rata-rata	Standar Jepang
	I	II	III		
1	3,56	3,58	3,60	3,58	1,5 – 3,7
2	3,55	3,52	3,49	3,52	
3	4,53	4,53	4,53	4,53	

Tabel 3 menyajikan rekapitulasi dari hasil pengujian keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri *grade 1* dengan rata-rata 3,58, keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri *grade 2* dengan rata-rata 3,52, keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri *grade 3*. Rata-rata pH asap cair cangkang kemiri pada pengujian keasaman (pH) berkisar 3,52 - 4,53. Berdasarkan hasil pengujian pada keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri *grade 1* yaitu 3,58 dan *grade 2* yaitu 3,52 memenuhi standar Jepang, namun pada asap cair cangkang kemiri *grade 3* belum memenuhi standar Jepang. Nilai rata-rata keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri

pada *grade 3* belum memenuhi standar Jepang yaitu 4,53. Menurut Haji (2012) untuk mengetahui proses penguraian bahan baku secara pirolisis maka dilakukannya pengukuran nilai pH. Asap cair yang berkualitas tinggi adalah asap cair yang memiliki pH rendah contohnya dalam pemanfaatannya sebagai bahan dari pengawet makanan. Nilai pH yang rendah secara keseluruhan berpengaruh terhadap keawetan dan daya simpan pada produk. Secara visual diagram rekapitulasi pH (keasaman) asap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Box and Whisker Plot Keasaman (pH)

Diagram diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri antara *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3* berbeda nyata.. Pada data asap cair cangkang kemiri *grade 1* dan *3* berdistribusi normal dengan terlihatnya *outlier* atau *whisker* atas dan bawah. Sedangkan nilai keasaman (pH) asap cair cangkang kemiri *grade 3* belum memenuhi standar Jepang dan secara visual jelas perbedaannya dengan *grade 1* dan *2* secara visual data asap cair cangkang kemiri

grade 3 berdistribusi tidak normal karena tidak terlihat *whisker* atas dan *whisker* bawah.

c. Transparansi

Transparansi atau kadar kotor dinilai secara visual dimana bisa dilihat asap cair mempunyai *suspense* atau tidak. Asap cair yang bagus adalah asap cair dengan transparansi yang tidak ada bahan yang tertahan. Nilai transparansi atau kadar kotor disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Transparansi Asap Cair Cangkang Kemiri

Grade	Suspense (%)	Hasil Visualisasi	Standar Jepang
1	0	Tidak keruh,tidak ada <i>suspense</i>	
2	0,02	Tidak keruh, ada sedikit <i>suspense</i>	Tidak keruh, tidak ada <i>suspense</i> (0%)
3	0,04	Keruh, ada <i>suspense</i>	

Tabel 4 menunjukkan asap cair cangkang kemiri *grade 1* menunjukkan tidak adanya *suspense* yang dibuktikan dengan nilainya 0% yaitu tidak keruh dan tidak ada *suspense*. Transparansi asap cair cangkang kemiri *grade 2* menunjukkan nilai 0,02% dibuktikan dengan tidak keruh namun ada sedikit *suspense* pada *grade 2* ini. Sedangkan untuk asap cair cangkang kemiri *grade 3* yaitu asap cair cangkang kemiri hasil pirolisis menunjukkan nilai tertinggi yaitu 0,04% ini dikarenakan kandungan tar pada asap cair *grade 3* masih tinggi. Pengujian ini membuktikan semakin keruh asap cair maka semakin banyak pula *suspense* atau tar yang ada di asap cair. Pada asap cair cangkang kemiri *grade 2* *suspense* hanya sedikit

dikarenakan sudah melakukan distilasi pertama dan melalui filtrasi zeolit. Untuk asap cair *grade 1* sudah melalui redistilasi dan filtrasi menggunakan zeolit aktif dan arang aktif. Pada asap cair cangkang kemiri *grade 2* dan *3* tidak sesuai dengan standar Jepang, tapi untuk asap cair cangkang kemiri *grade 1* sesuai dengan standar Jepang karena pada standar Jepang transparansinya tidak keruh dan tidak ada *suspense*.

d. Warna

Berikut ini perbandingan warna asap cair cangkang kemiri pada masing-masing *grade* perbandingan dengan standar Jepang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Warna Asap Cair Cangkang Kemiri

Grade	Keterangan	Standar Jepang
1	Kuning samar	Kuning – coklat kemerahan, pucat – coklat kemerahan
2	Kekuningan	
3	Coklat kemerahan	

Hasil visual warna asap cair cangkang kemiri *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3* jika dibandingkan dengan standar Jepang maka yang memenuhi standar Jepang adalah semua asap cair cangkang kemiri dari *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3*. Darmaji (1996) menyatakan senyawa karbonil dan fenol adalah bahan yang terkandung pada asap cair dan akan mempengaruhi setiap warna

asap cair. Semakin tinggi kandungan senyawa fenol dan karbonil maka menghasilkan warna yang semakin gelap.

e. Bau

Hasil perbandingan bau dari asap cair cangkang dengan standar Jepang yang dapat dilihat dan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Bau Asap Cair Cangkang Kemiri

Grade	Keterangan	Standar Jepang
1	Bau khas asap dan tidak menyengat	Bau khas asap cair
2	Bau khas asap dan menyengat	
3	Bau khas asap dan sangat menyengat	

Bau dari asap cair merupakan bau khas asap pada umumnya, semakin khas bau dari asap semakin pula tinggi kadar asam pada asap cair tersebut. Pada penelitian ini bau dari asap cair cangkang kemiri dari *grade* 1, 2 dan 3 sama-sama memiliki bau khas dari asap yang memenuhi standar Jepang. Bau adalah faktor dari pembentukan cita rasa yang menentukan kualitas suatu produk. Timbulnya bau atau aroma disebabkan oleh zat bau yang bersifat *volatile* (mudah menguap), sedikit larut dalam air dan lemak. Darmaji (2002) mengatakan senyawa fenol dan karbonil serbagian kecil juga dipengaruhi oleh asam sehingga terbentuk aroma asap yang ada pada asap cair.

Pemurnian

Proses distilasi bertujuan untuk meminimalkan *Polyaromatic hydrocarbon* (PAH) dalam tar asap cair. Menurut Dong *et al.* (2015) *Polyaromatic hydrocarbon* (PAH) adalah senyawa organik dengan dua atau

lebih cincin *benzene*, bersifat toksik, karsinogen dan mutagen. Pada proses distilasi ini sampel asap cair yang berwarna coklat kemerahan didistilasi dan filtrasi untuk menghasilkan asap cair cangkang kemiri *grade* 2. Asap cair cangkang kemiri hasil distilasi setelah dilakukan filtrasi dengan zeolit aktif menjadi berwarna kuning jernih dengan aroma asap yang berkurang. Penggunaan zeolit sangat efektif dalam penyerapan kandungan *benzopyrene* dalam asap cair. Secara visual distilat asap cair mengalami perubahan warna dari kondisi sebelum dilakukan disitilasi dan filtrasi. Hasil proses distilasi kedua dan penyaringan asap cair cangkang kemiri menggunakan zeolit aktif dan arang aktif menghasilkan asap cair cangkang kemiri *grade* 1 dengan warna bening dan aroma asap yang lebih ringan. Zeolit aktif dan arang aktif memperbaiki kualitas asap cair cangkang kemiri. Secara visual perbedaan dari asap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Asap Cair Cangkang Kemiri

Rendemen

Rendemen bisa dihitung dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses kemudian dibandingkan dengan

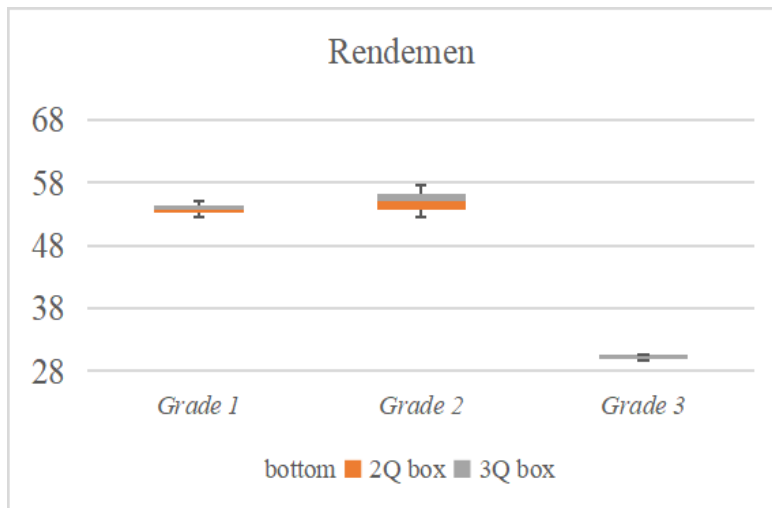
berat awal sebelum mengalami proses (Pereira, 2009). Rekapitulasi rendemen (%) asap cair cangkang kemiri disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Rendemen Asap Cair

Grade	Input	Rendemen (%) Ulangan			Rata-rata (%)
		I	II	III	
1	250 ml	53,75	55,00	52,50	53,75
2	250 ml	52,50	55,00	57,50	55,00
3	40 kg	30,00	30,20	29,70	29,97

Tabel 7 menyajikan rekapitulasi dari hasil rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 1 dengan rata-rata 53,75%, rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 2 dengan rata-rata 55,00% dan rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 3 dengan rata-rata 29,97%. Rata-rata rendemen asap cair cangkang kemiri pada penelitian ini berkisar antara

29,97 - 55,00%. Rendemen dipengaruhi oleh asal bahan, dimana pada asap cair cangkang kemiri *grade* 3 bahan yang dipakai adalah cangkang kemiri utuh berbeda dengan asap cair cangkang kemiri *grade* 2 dan *grade* 1 yang sudah berbentuk cairan. Secara visual diagram rekapitulasi rendemen dasap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Diagram *Box and Whisker* Rendemen Asap Cair

Diagram diatas menunjukkan bahwa hasil rata-rata dari rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 1, 2 dan 3 berbeda nyata, asap cair cangkang kemiri *grade* 2 menghasilkan rendemen tertinggi, disusul rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 1 dan yang terakhir adalah asap cair cangkang kemiri *grade* 3. Secara visual rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 1 dan *grade* 2 memiliki *whisker* atas dan bawah yang menandakan data berdistribusi normal, untuk asap cair cangkang kemiri *grade* 3 tidak terlihat *whisker* atas dan bawah yang menandakan data tidak berdistribusi dengan normal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Asap cair cangkang kemiri *grade* 1 yang memenuhi standar Jepang ada pada pH (3,58), transparansi (0%), warna (kuning samar) dan bau (khas asap). Asap cair cangkang kemiri *grade* 2 yang memenuhi standar Jepang ada pada ph (3,52), warna (kekuningan) bau (khas asap). Asap cair cangkang kemiri *grade* 3 yang memenuhi standar hanyalah warna (coklat kemerahan) dan bau (khas asap). Rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 1 memiliki rata-rata yaitu 53,75%, sedangkan rendemen asap cair cangkang kemiri *grade* 2 memiliki rata-rata yaitu 53,00% dan rendemen asap cair

cangkang kemiri *grade 3* memiliki rata-rata yaitu 29,97%.

Saran

Pembuatan asap cair cangkang kemiri bisa dioptimalkan proses pirolisisnya menggunakan bahan yang kadar airnya rendah dengan cara penjemuran cangkang kemiri terlebih dahulu, penambahan alat distilasi di KTH Batu Kura untuk meningkatkan kualitas asap cair cangkang kemiri dengan melakukan pemurnian sehingga nilai jualnya juga meningkat dan melakukan penelitian lanjutan terhadap asap cair cangkang kemiri yaitu analisis komposisi kimia, maupun kemungkinan penggunaannya sebagai bahan pengawet, pestisida dan lain-lain sesuai peruntukannya.

Ruhendi. 1979. Penggergajian. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Yatagai, M. 2001. *Utilization of charcoal and wood vinegar in Japan. RDCFOOT in Cooperation with JCFA*, Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

Darmaji, P. 1996. *Antibakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. Yogyakarta: Agritech.

Darmaji, P. 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.

Dephut. 2007. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.35/Menhut-II/2007. Tentang Hasil Hutan Bukan Kayu.

Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, 2015. *Perkebunan Rakyat*. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia.

Dong C, X, Bai, H. Sheng, L. Jiao, H. Zhou, Z. Shao. 2015. Distribution of PAHs and the PAH degrading bacteria in the deep-sea sediments of the high-latitude Arctic Ocean. *Biogeoscience*.

Feronia, P., Desyanti dan Susilastri. 2021. *Potensi dan Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*.

Haji, A.G., Mas'ud, Z. A., Lay, B.W., Sutjahjo, S.H. dan G. Pari. 2012. Karakterisasi asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Padat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.

Pereira, I. 2009. Analisa Bahan Makanan. Malang: Universitas Tribhuwana Tungadewi.