

UJI KARAKTERISTIK ASAP CAIR SEKAM PADI PADAALAT PIROLISIS PLASTIK-SEKAM PADI

(The Characteristics Test Of Rice Husk Liquid Smoke On Plastic-Rice Husk Pyrolysis Equipment)

Diana Rosa Sitanggang^{1*)}, Riswanti Sigalingging¹⁾

¹⁾Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

^{*)}Email : dianasitanggang10@gmail.com

Diterima: 23 Januari 2019/ Disetujui: 25 Januari 2019

ABSTRACT

Liquid smoke comes from burning of hemicellulose, cellulose and lignin to produce compounds that have antimicrobial, antibacterial and antifungal effects such as acid compounds and derivatives, phenol, aldehydes, carbonyl, ketone and others. Liquid smoke is an alternative food preservative and to flavor adding that can be used in food processing industry to minimize the use of dangerous preservatives such as formalin. This research was aimed to identify compounds in liquid smoke produced from the pyrolysis of rice husk. Liquid smoke was analysed using a Spectrophotometer for phenol measurement and GC-MS analysis (gas chromatography-mass spectrometer) was used to identify chemical compounds in liquid smoke. An experimental method was applied with 8 repetitions and amount of husk of 8 kg, 9 kg, and 10 kg. The parameters observed were yield, purification of liquid smoke, and liquid smoke quality in the form of pH value, acid content, phenol content and organoleptic test. The results showed that liquid smoke produced with the best result was Grade 2 with pH value of 3.19, 5.74 % acid content, 51.31 µg/gr total phenol content, yellow pale and had enough smoke odour.

Keywords: Gas Chromatography-Mass Spectrometry, Liquid Smoke, Pyrolysis, Rice Husk

ABSTRAK

Asap cair berasal dari pembakaran hemiselulosa, selulosa dan lignin yang menghasilkan senyawa-senyawa yang memiliki efek antimikroba, antibakteri dan anti jamur seperti senyawa asam dan turunannya, fenol, aldehid, karbonil, keton dan lainnya. Asap cair merupakan alternatif bahan pengawet makanan dan penambah rasa yang dapat digunakan pada industri pengolahan pangan sehingga dapat meminimalkan penggunaan pengawet berbahaya seperti formalin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa dalam asap cair yang dihasilkan dari pirolisis sekam padi. Analisis asap cair menggunakan UV-Vis Spektrofotometer untuk pengukuran fenol dan analisis GC-MS (kromatografi gas-spektrometer massa) digunakan untuk mengidentifikasi senyawa kimia dalam asap cair. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan 8 kali ulangan pada jumlah sekam padi 8kg, 9 kg dan 10 kg. Parameter yang diamati adalah rendemen, pemurnian asap cair dan mutu asap cair berupa nilai pH, kadar asam, kadar fenol dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan dengan hasil terbaik adalah Grade 2 perlakuan M2 dengan nilai pH 3.19, kadar asam 5.74 %, kadar total fenol 51.31 µg/gr, berwarna kuning pucat dan cukup berbau asap.

Kata kunci: Asap Cair, Kromatografi Gas-Spektrometer Massa, Pirolisis, Sekam Padi

PENDAHULUAN

Dengan adanya ilmu pengetahuan dan teknologi maka beberapa hasil samping pertanian dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, seperti sekam padi yang sangat potensial untuk diolah menjadi asap. Pemanfaatan limbah sekam padi pada pembuatan asap cair umumnya diproduksi secara pirolisis. Pemanfaatan limbah sekam padi selama ini dimanfaatkan sebagai bahan baku

dalam pemuatan briket dan arang aktif (Patabang, 2012; Maria dan Lantang, 2017). Pemanfaatan limbah sekam padi juga masih sedikit serta masih banyaknya masyarakat yang belum tahu tentang kegunaan asap cair yang dapat dimanfaatkan dalam industri pangan. Dengan pemanfaatan sekam padi sebagai asap cair dapat mengurangi polusi udara yang timbul akibat proses pembakaran.

Asap cair adalah campuran larutan dari dispersi asap dalam air yang dibuat dengan

mengembunkan asap hasil pirolisis bahan bakar melalui kondensasi. Asap cair berasal dari bahan alami yaitu dari pembakaran hemiselulosa, selulosa, dan lignin dari bahan biomassa seperti sekam padi, tempurung kelapa, sabut kelapa, dan lainnya. Pemakaian asap cair terutama dikaitkan dengan sifat-sifat fungsional asap cair diantaranya adalah sebagai antioksidan antibakteri, antijamur, dan juga potensinya dalam pembentukan warna coklat pada produk (Fachraniah, dkk., 2009) yang dihasilkan oleh senyawa seperti senyawa asam dan turunannya, alkohol, fenol, aldehid, karbonil, keton dan lainnya. Jumlah rendemen asap cair pada proses pirolisis sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan dan tingginya kadar air pada bahan akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Persentase rendemen yang diperoleh juga sangat bergantung pada sistem kondensasi yang dipakai (Wijaya, dkk., 2008).

Achmadi, dkk.(2015) mengidentifikasi terdapat 7 komponen dalam asap cair terdestilasi, sehingga diperlukan standar mutu yang menjadi syarat pembanding aman tidaknya asap cair digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Kualitas asap cair dibagi menjadi tiga, yaitu *grade 1*, *grade 2*, dan *grade 3*. Menurut Asmawit dan Hidayat (2016), asap cair yang dimanfaatkan untuk pengawet bahan pangan harus mencapai minimal *grade 2*. Hal ini dapat dilakukan dengan cara meredistilasi asap cair *grade 3* dan melakukan pengujian terhadap karakteristik asap cair.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai rendemen dan karakteristik mutu asap cair dari alat integrasi pirolisis plastik–sekam padi pada jumlah sekam padi yang berbeda (8 kg, 9 kg dan 10 kg).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Pembuatan asap cair sekam padi menggunakan bahan baku sekam padi dan air untuk membantu kondensasi asap. Pemurnian asap cair menggunakan zeolit dan karbon aktif Brataco. Bahan-bahan analisis yang digunakan adalah metanol, aquades, NaOH 0,1 N, Na₂CO₃ 20%, Reagen *Folin-Ciocalteu* 10%, Indikator *Phenol Pthaelin*, tisu, dan kertas saring.

Alat yang digunakan pada proses pembuatan asap cair adalah reaktor pirolisis, kondensor, dan *thermocouple*. Peralatan yang digunakan untuk menguji dan menganalisis asap cair adalah gelas ukur, termometer, pH meter, labu *erlenmeyer*, oven, tabung reaksi, pipet tetes,

alat destilasi, UV-Vis Spektrofotometer dan GC-MS (*Gas Chromatography - Mass Spectrometer*).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan jumlah bahan baku pirolisis yang berbeda (8 kg, 9 kg dan 10 kg) dengan metode pirolisis dan kondensasi. Selanjutnya dilakukan persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, pemurnian asap cair, dan pengamatan parameter.

Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pemurnian asap cair. Penelitian asap cair dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan setelah dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dihitung kadar air sekam padi dengan metode oven. Selanjutnya sekam padi dimasukkan ke dalam ruang reaktor pirolisis, kemudian dikondensasikan. Asap cair yang diperoleh dari hasil pirolisis ditampung dalam wadah. Kemudian asap cair diendapkan selama 1 minggu dan disaring untuk selanjutnya dilakukan pemurnian terhadap asap cair tersebut..

Pemurnian asap cair dilakukan untuk menghilangkan tar dan senyawa yang bersifat karsinogen dengan me-destilasi asap cair selama 3-3,5 jam dengan suhu 100°C (Ariyani, dkk., 2015). Destilat tersebut ditampung kemudian diendapkan selama 24 jam. Kemudian asap cair hasil destilasi disaring melalui dengan zeolit dan arang aktif. Asap cair yang telah disaring melalui zeolit dan arang aktif kemudian dianalisis dengan GC-MS (*Gas Chromatography - Mass Spectrometer*)

Parameter Penelitian

Rendemen Asap Cair

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) produk yang dihasilkan dari ekstraksi suatu bahan. Rendemen dinyatakan dalam persen (%). Semakin tinggi rendemen yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi kualitas proses yang terjadi. Rendemen dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Volume asap cair (gr)}}{\text{Bobot bahan baku (gr)}} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Pemurnian Asap Cair

Pemurnian asap cair perlu dilakukan untuk mengkategorikan asap cair berdasarkan kualitasnya. Asap cair dapat dikategorikan menjadi *grade 1*, *grade 2*, dan *grade 3*.

Mutu Asap Cair

Mutu asap cair meliputi nilai pH, kadar asam, total fenol, dan uji organoleptik dengan

mengikuti standar syarat mutu Jepang pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar mutu asap cair spesifikasi Jepang

Parameter (<i>parameters</i>)	Mutu asap cair (<i>Quality of liquid smoke</i>)
pH	1,5 – 3,7
Kadar Asam (<i>Acid Content</i>), %	1 – 18
Fenol (<i>Phenol</i>), %	-
Warna (<i>Color</i>)	Kuning – Coklat Kemerahan Pucat – Coklat Kemerahan
Bau	-

Sumber: Yatagai (2002)

Nilai pH

Untuk mengetahui nilai pH dari asap cair yang dihasilkan, maka pada penelitian ini dilakukan penetapan pH menggunakan pH meter digital dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam *aquadest* terlebih dahulu, lalu dikeringkan dengan *tissue*. Kemudian dikalibrasi dengan menggunakan *buffer* pH 4 dan 7. Selanjutnya elektroda di masukkan ke dalam contoh asap cair. Dicatat nilai pH yang muncul di layar monitor.

Kadar Asam

Untuk mengetahui kadar asap cair, sebanyak 2 ml asap cair dicampur dengan 20 ml *aquadest* dan dicampur hingga homogen. Kemudian larutan tersebut ditimbang sebanyak 2 gram dan ditambahkan 3 tetes indikator *phenolptaelin*. Larutan tersebut dititrasikan dengan NaOH 0,1 N hingga berwarna merah keunguan. Selanjutnya kadar asam asap cair dihitung dengan Persamaan 2.

$$\text{Kadar Asam} = \frac{V \text{ titer} \times N \text{ NaOH} \times fp \times 60}{BS \times 1000} \times 100\% \dots (2)$$

Diketahui bahwa V titer adalah volume NaOH terpakai dalam ml, N NaOH adalah Normalitas NaOH, BS merupakan berat sampel dalam gram dan fp merupakan faktor pengencer.

Kadar Total Fenol

Kandungan fenol pada asap cair diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Untuk mengetahui kadar fenol pada asap cair yang dihasilkan, disiapkan sampel asap cair sebanyak 0,5 mg dilarutkan dengan 10 ml etanol. Campuran tersebut diambil 0,1 ml dan diencerkan dengan *aquadest* hingga 8 ml. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 0,5 ml reagen *Folin-Ciocalteu* 10%. Campurkan di vortex selama 1 menit. Kemudian ditambahkan dengan 1,5 ml Natrium Karbonat (Na_2CO_3) 20% dan dibiarkan pada suhu kamar selama 60 menit.

Selanjutnya diukur absorbansinya pada 755 nm menggunakan UV-Vis Spektrofotometer.

Selanjutnya kadar total fenol dihitung menggunakan Persamaan 3.

$$\text{Kadar Total Fenol} = \frac{x \cdot V \cdot fp}{BS} \dots (3)$$

Diketahui bahwa x adalah konsentrasi dalam $\mu\text{g/ml}$, V adalah volume sampel dalam ml, fp adalah faktor pengencer dan BS adalah berat sampel dalam satuan gram.

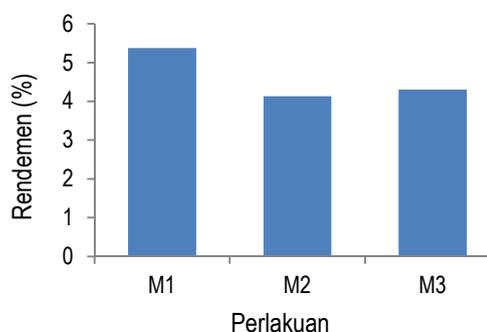
Uji Organoleptik

Untuk melaksanakan penilaian organoleptik meliputi warna dan bau asap cair dibutuhkan 30 orang panelis non standar untuk menilai sifat atau mutu produk berdasarkan kesan subjektif (BSNI, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Asap Cair

Rendemen merupakan hasil dari pembagian antara jumlah asap cair yang dihasilkan dengan jumlah bahan baku yang digunakan dan dinyatakan dalam persen. Dalam menentukan kinerja alat, rendemen yang dihasilkan perlu diperhitungkan.



Gambar 1. Grafik rendemen rata-rata asap cair dari beberapa jumlah massa sekam padi berbeda

Rendemen yang dihasilkan pada proses pirolisis sekam padi selama 6 jam berkisar 3,18-6,65%. Berdasarkan Gambar 1, rendemen dari ketiga perlakuan memiliki nilai yang tidak berbeda jauh. Perbedaan jumlah rendemen asap cair pada setiap massa sekam disebabkan oleh perubahan suhu pada saat pembakaran yang berakibat langsung pada jumlah asap terkondensasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haji, dkk. (2007) bahwa pirolisis

pada suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan pembentukan asap cair berkurang karena asap yang dihasilkan tidak terkondensasi secara sempurna.

Rendemen asap cair yang dihasilkan masih rendah disebabkan oleh penyebaran panas di dalam tungku masih belum terlalu merata dan dilihat dari kondisi sekam padi sisa pembakaran yang belum sepenuhnya hangus menjadi arang.

Tabel 2. Nilai rendemen asap cair sekam padi rata-rata berdasarkan *grade*.

Jumlah Sekam (kg)	Grade	Asap cair (ml)	Rendemen (%)
8	Grade 3	490	6,12
	Grade 2	341	4,26
	Grade 1	150	1,87
9	Grade 3	371	4,12
	Grade 2	324	3,60
	Grade 1	171,7	1,90
10	Grade 3	485	4,85
	Grade 2	387	3,87
	Grade 1	154,8	1,54

Berdasarkan Tabel 2, Rendemen yang dihasilkan pada setiap *grade* berbeda. Rendemen yang dihasilkan semakin berkurang sejalan dengan meningkatnya *grade* melalui proses pemurnian asap cair. *Grade 3* merupakan asap cair yang telah disaring. Rendemen *grade 2* merupakan rendemen asap cair hasil destilasi dari *grade 3*. Pengurangan rendemen asap cair *grade 1* disebabkan oleh karena terjadinya pengikatan senyawa ketika asap cair *grade 2* dialirkan melalui kolom zeolit aktif dan arang aktif untuk dimurnikan. Tar dan beberapa senyawa yang terdapat dalam asap cair dijerap oleh pori-pori pada zeolit aktif dan arang aktif.

Pemurnian Asap Cair

Grade 3

Gambar asap cair *grade 3* dapat dilihat pada Gambar 2. Asap cair *grade 3* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki warna gelap dan aroma masih sangat kuat dan menyengat. Asap cair *grade 3* belum layak digunakan untuk pengawet makanan dan penambah cita rasa makanan karena masih mengandung tar dan senyawa *benzopyrene* sisa pembakaran tidak sempurna yang bersifat karsinogen (Ariyani, dkk., 2015).

Asap cair *grade 3* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki warna gelap dan aroma masih sangat kuat dan menyengat. Asap cair *grade 3* belum layak digunakan untuk pengawet makanan dan penambah cita rasa makanan karena masih mengandung tar dan senyawa *benzopyrene* sisa pembakaran tidak sempurna yang bersifat karsinogen (Ariyani, dkk., 2015).



Gambar 2. Asap cair *grade 3* hasil pirolisis.

Grade 2

Gambar asap cair *grade 2* dapat dilihat pada Gambar 3. Asap cair sekam padi *grade 2* memiliki aroma cukup berbau asap dan berwarna kuning pucat. Asap cair *grade 2* perlu dilakukan pemurnian asap cair yang lebih lanjut menggunakan zeolit aktif dan arang aktif untuk memperoleh asap cair yang memiliki kriteria mutu yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan.



Gambar 3. Asap cair *grade 2* hasil destilasi.

Grade 1

Gambar asap cair *grade 1* dapat dilihat pada Gambar 4. Asap cair *grade 1* merupakan asap cair dengan kualitas tertinggi. Asap cair ini merupakan asap cair murni dengan warna jernih serta aroma tidak terlalu menyengat dan sedikit berbau asap. Asap cair *grade 1* ini memiliki kuantitas yang paling rendah dibandingkan dengan *grade* lainnya karena ketika asap cair dimurnikan dengan mengalirkannya melalui kolom zeolit aktif dan arang aktif, sebagian senyawa-senyawa yang terdapat di dalamnya terjerap di dalam pori-pori dari zeolit dan arang aktif tersebut sehingga menjadikannya asap cair yang lebih ringan dibandingkan dengan asap cair lainnya (Luditama, 2006).



Gambar 4. Asap cair *grade 1* hasil pemurnian den zeolit aktif dan arang aktif.

Mutu Asap Cair

Mutu asap cair sangat bergantung pada komponen-komponen kimia yang terkandung di dalamnya. Komponen kimia yang dikandung asap cair pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen senyawa kimia asap cair *grade 1* pada setiap perlakuan.

Senyawa	Jumlah senyawa (%)		
	M1	M2	M3
Alkohol	2,25	4,32	-
Asam Organik	42,23	14,79	41,38
Keton	30,20	44,32	38,86
Fenol	14,01	18,62	8,01
Pyrazoles	11,31	16,73	11,76
Kalium	-	1,22	-

Keterangan: M1=8 kg, M2=9 kg, M3=10 kg

Mutu asap cair berupa warna, aroma, dan cita rasa ditentukan oleh golongan senyawa-senyawa kimia yang dikandung asap cair. Menurut Sunarsih, dkk. (2012), suhu dalam pembuatan asap cair merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap cair yang dihasilkan. Pemanfaatan asap cair ditentukan pada kriteria mutu komponen kimia yang terkandung di dalamnya (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 3. Komponen senyawa kimia asap cair *grade 2* pada setiap perlakuan.

Senyawa	Jumlah senyawa (%)		
	M1	M2	M3
Alkohol	-	3,99	-
Asam Organik	55,14	47,91	44,82
Keton	6,96	26,11	26,83
Fenol	21,88	18,62	19,77
Pyrazole	-	14,17	7,02
Aldehid	10,67	-	1,11
Amonia	-	0,47	-
Ester	-	-	1,37

Keterangan: M1=8 kg, M2=9 kg, M3=10 kg

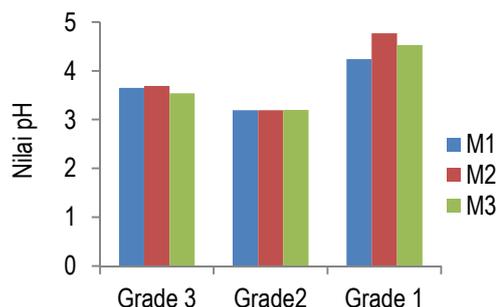
Hasil GCMS menunjukkan bahwa perbedaan setiap *grade* asap cair secara umum mengandung komponen yang sama, yaitu asam organik, fenol, dan turunan dari fenol. Senyawa yang paling banyak ditemukan dari analisis GCMS adalah senyawa dengan gugus karbonil (keton, aldehid). Asap cair sekam padi *grade 1* dan *grade 2* mengandung senyawa-senyawa yang tidak berbahaya dan aman digunakan bagi pangan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengawet makanan pengganti formalin dengan *taste* asap (daging asap, ikan asap) dan dapat dicampurkan pada bahan pangan seperti bakso. Senyawa tersebut berupa fenol sebagai antioksidan untuk memperpanjang masa simpan produk asapan, asam organik dalam memberikan citarasa, karbonil juga memberi cita rasa dan pewarnaan produk asapan dan senyawa lainnya seperti aldehid sebagai antiseptik dan *pyrazole* dalam pembuatan kosmetik.

Dari analisis GCMS yang dilakukan, ditemukan sebanyak 11, 12 dan 7 senyawa yang teridentifikasi berturut-turut pada asap cair *grade 1* dengan jumlah sekam berturut-turut 8 kg, 9 kg, dan 10 kg. Sedangkan pada *grade 2*, ditemukan sebanyak 10, 14, dan 19 senyawa teridentifikasi berturut-turut pada M1, M2 dan M3. Semakin baik *grade* asap cair, maka senyawa yang teridentifikasi dalam asap cair menjadi berkurang dan mengakibatkan kuantitas asap cair menjadi lebih ringan. Hal ini dapat dibuktikan dengan kadar asam dan kadar fenol yang diperoleh mengalami penurunan meski tidak terlalu signifikan.

Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu parameter kualitas dari asap cair yang dihasilkan. Pengukuran nilai pH dalam asap cair bertujuan untuk mengetahui tingkat proses penguraian bahan baku secara pirolisis untuk menghasilkan asam organik pada asap cair. Rata-rata nilai pH dalam asap cair yang dihasilkan pada proses

pirolisis sekam padi adalah cenderung bervariasi, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik nilai pH pada berbagai jumlah sekam.

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat bahwa nilai pH asap cair semua hasil perlakuan tergolong asam. Nilai pH yang diperoleh berbeda

Tabel 4. Kadar asam pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Kadar Asam (%)		
	Grade 3	Grade 2	Grade 1
M1	3,90	5,00	4,04
M2	4,46	5,74	4,18
M3	4,78	5,97	4,56

Keterangan: M1=8kg, M2=9kg, M3=10kg

Asam-asam yang berasal dari asap cair dapat mempengaruhi rasa, pH, dan umur simpan produk (Wijaya, dkk., 2008) dan sangat berpengaruh terhadap total fenol yang dihasilkan, dimana Luditama (2006) menyatakan bahwa sifat anti makroba asap cair akan semakin meningkat apabila asam organik ada bersama-sama dengan senyawa fenol. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yang ditunjukkan pada Tabel 4 bahwa asap cair *grade 1*, *grade 2*, dan *grade 3* pada setiap perlakuan jumlah bahan baku

pada setiap *grade*. Perbedaan nilai pH dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah bahan baku asap cair, suhu destilasi maupun suhu pirolisisnya. Nilai pH yang rendah menunjukkan bahwa asap yang dihasilkan berkualitas tinggi terutama dalam penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan (Wijaya, dkk., 2008). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa asap cair *grade 1* pada setiap perlakuan belum memenuhi syarat mutu asap cair Jepang yang berkisar antara 1,5-3,7% (Yatagai, 2002).

Kadar Asam

Kadar asam merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas asap cair yang diproduksi. Kadar asam yang diperoleh pada setiap perlakuan dan *grade* dapat dilihat pada Tabel 4.

memenuhi syarat mutu asap cair Jepang yang berkisar antara 1-18% (Yatagai, 2002).

Kadar Fenol

Kadar fenol merupakan parameter yang sangat penting untuk diketahui dalam menentukan kualitas asap cair. Dengan identifikasi senyawa fenolik dalam asap cair diharapkan mampu mewakili syarat kriteria mutu. Hasil analisis total fenol disajikan dalam Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Kadar fenol setiap *grade* pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Kadar Fenol ($\mu\text{g}/\text{gr}$)		
	Grade 3	Grade 2	Grade 1
M1	42,82	25,63	35,78
M2	63,83	51,31	74,18
M3	43,05	22,17	35,91

Keterangan: M1=8kg, M2=9kg, M3=10kg

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar total fenol dalam asap cair berkisar 25,63-74,18 $\mu\text{g}/\text{gr}$. Kadar fenol paling tinggi terdapat pada asap cair *grade 1* perlakuan 9 kg, dan kadar fenol terendah terdapat dalam asap cair *grade 2* perlakuan 10 kg. Asap cair 9 kg merupakan asap cair dengan kualitas paling baik karena memiliki kadar fenol paling tinggi yaitu 51,31–74,18 $\mu\text{g}/\text{gr}$ atau 0,0051–0,0074%. Kadar fenol yang terdapat

di dalam asap cair pada penelitian ini jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar fenol yang diperoleh pada penelitian Haji, dkk. (2007) pada suhu 350-510°C menghasilkan kadar fenol rata-rata 0,012% dengan bahan baku pirolisis sampah organik padat. Penelitian yang dilakukan oleh Rasi dan Yulius (2015) memperoleh rata-rata kadar fenol sebesar 3,88% pada suhu

300–500°C dalam asap cair hasil pirolisis tempurung kelapa.

Uji Organoleptik

Terdapat perbedaan warna dan aroma yang dihasilkan pada masing-masing *grade*. Hasil pengukuran warna dan aroma dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data uji organoleptik setiap *grade*.

Grade	Warna	Aroma
Grade 1	Kuning Kecoklatan	Sedikit berbau asap
Grade 2	Kuning Pucat	Cukup berbau asap
Grade 3	Coklat Kemerahan	Sangat berbau asap

Jika dilihat pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan warna berdasarkan *grade* yang diperoleh. Sedangkan aroma asap cair berkurang sejalan dengan kenaikan *grade* asap cair namun tetap berwarna asap cair. Tidak terdapat perbedaan warna yang signifikan antara asap cair berdasarkan perbedaan jumlah sekam padi. Warna yang diperoleh asap cair pada semua *grade* sudah memenuhi standar kriteria mutu asap cair Jepang yaitu Kuning-Coklat Kemerahan (Yatagai, 2002).

KESIMPULAN

1. Rendemen yang diperoleh dari pirolisis sekam padi ini adalah 5,38% pada massa sekam 8 kg, 4,13% pada massa sekam 9 kg, dan 4,31% pada massa sekam 10 kg.
2. Asap cair sekam padi paling baik adalah asap cair dengan jumlah sekam 9 kg dan memenuhi standar mutu jepang dengan kadar asam dan kadar total fenol lebih tinggi dibanding jumlah sekam 8 kg dan 10 kg.
3. Analisis GCMS menunjukkan bahwa senyawa kimia yang teridentifikasi paling banyak terdapat pada asap cair *grade* 2, yaitu 10, 14, dan 19 senyawa pada jumlah sekam 8 kg, 9 kg, dan 10 kg berturut-turut.
4. Dari hasil analisis GCMS asap cair *grade* 1 diperoleh sebanyak 11, 12, dan 7 senyawa kimia pada jumlah sekam padi 8 kg, 9 kg, dan 10 kg berturut-turut.
5. Dari hasil analisis GCMS asap cair *grade* 2 diperoleh sebanyak 10, 14, dan 19 senyawa kimia pada jumlah sekam padi 8 kg, 9 kg, dan 10 kg berturut-turut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. S., A. Cifradi, dan M. N. Hidayah, 2015. Redistilat Asap Cair dari Cangkang Kelapa Sawit dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Karet Alam. *Jurnal Penelitian Karet*. 33(2): 183-192
- Ariyani, D., D. R. Mujiyanti, D. U. Y. A. Harlianto, 2015. Studi Kajian Kandungan Senyawa pada Asap Cair dari Sekam Padi. *Prosiding. Seminar Nasional Kimia*. Surabaya. pp. 128-133
- Asmawit dan Hidayanti, 2016. Karakteristik Destilat Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Proses Redistilasi. *Majalah BIAM*. 12(2): 8-14.
- BSNI, 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori, SNI 01-2346-2006. <http://kupdf.net> [14 Oktober 2018]
- Fachraniah, Z. Fona, Z. Rahmi, 2009. Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Destilasi. *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology)*. 7(14):1-11
- Haji, A. G., Z. A. Mas'ud, B. W. Lay, S. H. Sutjahjo, dan G. Pari, 2007. Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Padat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 16(3): 111-118
- Luditama, C., 2006. Isolasi dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis dan Distilasi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Maria, M. D. W. dan B. Lantang, 2017. Pelatihan Pembuatan Biochar dari Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Kiln. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 3(2): 129-135.
- Patabang, D., 2015. Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perikat. *Jurnal Mekanikal*. 3(2):286-292.
- Rasi, A. J. L. dan Yulius P. S., 2016. Potensi Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Keamanan Pangan. *UREKA Jurnal Fakultas Teknik*. 1(2):1-10
- Sunarsih, S., Y. Pratiwi, dan Y. Sunarto, 2012. Pengaruh Suhu, Waktu dan Kadar Air pada Pembuatan Asap Cair dari Limbah Padat

- Pati Aren. Studi Kasus pada Sentra Industri Sohun Dukuh Bendo, Daleman, Tulung, Klaten. *Prosiding. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III*. Yogyakarta
- Wijaya, M., Noor E., Irawadi Tedja T., dan Pari G., 2008. Karakterisasi Komponen Kimia Asap Cair dan Pemanfatannya sebagai Biopestisida. *Bionature*. 9(1): 34-40.
- Yatagai, M., 2002. Utilization of Charcoal and Wood Vinegar in Japan. *Journal of Food Science*. Graduate School of Agricultural and Life Sciences. University of Tokyo.