

KARAKTERISTIK ASAP CAIR DARI PROSES PIROLISIS LIMBAH SABUT KELAPA MUDA

[FUME CHARACTERISTICS LIQUID WASTE FROM THE PYROLYSIS YOUNG
COCONUT FIBER]

RIKO PAMORI*, RASWEN EFENDI, DAN FAJAR RESTUHADI

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Riau, Pekanbaru

ABSTRACT

This research aims to identify liquid smoke from young coconut fiber which contain much water is different from the others. This research was undertaken on these days in an experiment with using a Complete Random Design with five treatment three times repetition. Inhumanity in this research on KA₁ (the level of water 70%), KA₂ (60%) the level of water, KA₃ (the level of water 40%) KA₄ (the level of water 30%) KA₅ (the level of water 20%). Parameter that observed is yield (chemistry), degrees acidity (pH), total amino tertitration, phenol levels, as well as the weight of. Data that was received by analyzed in statistics with is trial Anova. If F count more than or equal to F table then continued with test DNMRT on a 5 percent. Results of the study showed that pyrolysis of young coconut fiber with the level of water 20% produce liquid smoke with characteristic yield (chemistry) 9.06%, the pH 2.6, the total amino 5.2%, the proportion phenol 0.660%, and the weight of 1.009.

Key words: liquid smoke, pyrolysis, young coconut fiber.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi asap cair dari sabut kelapa muda dengan kondisi kadar air yang berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan tiga kali ulangan. Perlakukannya dalam penelitian ini meliputi KA₁ (kadar air 70%), KA₂ (kadar air 60%), KA₃ (kadar air 40%) KA₄ (kadar air 30%) KA₅ (kadar air 20%). Parameter yang diamati adalah rendemen, derajat keasaman (pH), total asam tertitration, kadar fenol, serta bobot jenis. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pirolisis sabut kelapa muda dengan kadar air 20% menghasilkan asap cair yang terbaik dengan karakteristik rendemen 9,06%, nilai pH 2,6, total asam 5,2%, kadar fenol 0,660%, dan bobot jenis 1,009.

Kata kunci : Asap cair, pirolisis, sabut kelapa.

PENDAHULUAN

Kelapa termasuk dalam famili *Palmae* yang banyak ditemukan di daerah tropis. Kelapa di golongan sebagai : Divisio: *Spermatophyta*, Kelas: *Monocotyledoneae*, Ordo: *Palmales*, Familia: *Palmae*, Genus: *Cocos*, Spesies : *Cocos nucifera*. Kelapa termasuk tumbuhan berkeping satu (*Monocotyledoneae*), berakar serabut, dan

termasuk golongan palem (*Palmae*). Pemanfaatan buah kelapa sangat beragam, akan tetapi untuk pemanfaatan dan cara pengolahan kelapa muda dan limbahnya masih terbatas. Penanganan buah kelapa muda setelah panen salah satunya adalah pengawetan buah kelapa muda untuk tujuan dikonsumsi secara langsung. Sabut kelapa untuk saat ini hanya menjadi sampah yang belum bisa dimanfaatkan. Karena itu salah satu penanganannya adalah

* Korespondensi penulis:
E-mail: rikotela@gmail.com

dengan memanfaatkan limbah sabut kelapa muda sebagai bahan dasar dalam pembuatan asap cair.

Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil pirolisis kayu yang mengandung senyawa penyusun utama asam, fenol dan karbonil sebagai hasil degradasi termal komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair memiliki kontribusi dalam memberikan sifat karakteristik aroma, warna, flavor serta antioksidan dan antimikroba (Pranata, 2007).

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang dapat dikelompokkan ke dalam kelompok senyawa fenol, asam dan kelompok senyawa karbonil. Kelompok-kelompok senyawa tersebut berperan sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi flavor (flavoring) dan pembentuk warna (coloring). Karena asap cair dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan, maka asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet (Yuwanti, 2003). Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi asap cair dari sabut kelapa muda dengan kondisi kadar air yang berbeda-beda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, kemudian dilanjutkan di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Waktu penelitian berlangsung selama enam bulan yaitu pada bulan Juni sampai Desember 2014. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sabut kelapa muda yang didapat dari penjual es kelapa muda di pinggir jalan Arifin Ahmad, Kecamatan Marpoyan Damai kota Pekanbaru. Untuk bahan analisis digunakan etanol 95%, akuades, reagen Folin-Ciocalteu, asam galat 0,2%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5%, Na_2CO_3 5%, indikator fenolphthalein, dan NaOH 0,1 N. Peralatan yang digunakan adalah reaktor pirolisis, alat destilasi, kondensor, selang, golok, termometer, pH meter, erlenmeyer, gelas piala, tabung reaksi, pemanas listrik, pipet tetes, labu ukur, vortex shaker, sentrifuse, spektrofotometer, piknometer

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: KA_1 (kadar air 70%) KA_2 (kadar air 60%) KA_3 (kadar air 40%) KA_4 (kadar air 30%) KA_5 (kadar air 20%). Proses pembuatan asap cair dilakukan menjadi tiga tahap, adapun tahap pembuatannya adalah sebagai berikut:

Persiapan Bahan Baku

Bahan pembakar disiapkan yaitu sabut kelapa muda yang didapat dari penjual es kelapa muda di jalan Arifin Ahmad, kecamatan Marpoyan Damai kota Pekanbaru. Sabut kelapa muda dipisahkan dari cangkang yang menempel pada sabut dan dipotong kecil-kecil menggunakan golok. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C. Pengerinan dihentikan apabila telah mendapat kadar air 70%, 60%, 40%, 30%, 20% sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Proses Pembuatan Asap Cair

Proses pembuatan asap cair mengacu pada Darmaji *et al.*, (1999). Pembuatan asap cair dimulai dengan cara sabut kelapa muda dengan kadar air sesuai perlakuan dimasukkan kedalam reaktor pirolisis. Setiap kali pembakaran bahan sabut kelapa muda sebanyak 1500 g dimasukkan kedalam tabung reaktor, kemudian tabung ditutup dengan rapat. Selanjutnya Rangkaian alat kondensasi dipasang dan tabung pendingin dialiri dengan air dingin. Api kompor gas dinyalakan untuk membakar tabung reaktor. Bahan didalam tabung reaktor akan panas dan akan mengalami pirolisis. Asap akan keluar dari wadah dan masuk kedalam kondensor yang akhirnya mengeluarkan cairan hasil kondensasi ditampung didalam botol. Pemanasan diakhiri sampai tidak ada asap cair yang menetes dalam wadah penampung.

Proses Pemurnian Asap Cair

Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara destilasi. Proses destilasi mengacu pada Luditama (2006). Asap cair dimasukkan sebanyak 200 ml ke dalam labu destilasi, dipanaskan menggunakan pemanas listrik dengan suhu maksimum 200°C. Uap yang terbentuk lalu masuk ke dalam pipa pendingin balik

(*condensor*) dan destilat ditampung dalam sebuah wadah atau labu.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah rendemen, pH, total asam tertitiasi, kadar fenol, bobot jenis. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis*

of Variance (Anova). Jika F hitung $e'' F$ tabel maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam rendemen, pH, total asam tertitiasi, kadar fenol dan bobot jenis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis proksimat

Analisis Kimia	Perlakuan				
	KA ₁	KA ₂	KA ₃	KA ₄	KA ₅
Rendemen (%)	20,88 ^c	14,17 ^b	10,71 ^{ab}	10,04 ^a	9,06 ^a
pH	3,0 ^d	2,8 ^c	2,8 ^c	2,7 ^b	2,6 ^a
Total asam tertitiasi (%)	0,9 ^a	1,9 ^b	1,8 ^b	3,4 ^c	5,2 ^d
Kadar fenol (%)	0,330 ^a	0,446 ^c	0,410 ^b	0,512 ^d	0,660 ^e
Bobot jenis	1,005 ^a	1,007 ^a	1,006 ^a	1,007 ^a	1,009 ^b

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Rendemen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sabut kelapa muda pada parameter kadar air yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rendemen asap cair. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rendemen asap cair yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kadar air sabut kelapa muda. Nilai rendemen yang relatif tinggi diperoleh pada perlakuan KA₁ (Kadar air sabut kelapa muda 70%) yaitu 20,88% sedangkan pada perlakuan KA₅ (Kadar air sabut kelapa muda 20%) memiliki nilai rendemen terendah yaitu 9,06%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air bahan sabut kelapa muda rendemen asap cair yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Perbedaan nilai rendemen pada setiap perlakuan asap cair tersebut dipengaruhi oleh kadar air bahan baku sabut kelapa muda. Hal ini dikarenakan sabut kelapa muda yang digunakan mengandung kadar air yang berbeda-beda. Tingginya kadar air pada bahan akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Menurut Gani. (2007) bahwa jumlah rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis

sangat bergantung pada kondisi proses dan jenis bahan baku yang digunakan.

Kadar air yang terdapat pada sabut kelapa muda merupakan kadar air bebas, sehingga akan mudah menguap bila dipirolisis. Pada proses pirolisis berlangsung kadar air yang terkandung didalam sabut kelapa akan ikut menguap pada suhu 100°C dan mengalami kondensasi ketika uap air melalui kondensor sehingga meningkatkan jumlah kondensat asap cair yang dihasilkan.

Rendemen tertinggi yang diperoleh pada penelitian ini sekitar 20,88% pada kadar air 70% dengan suhu pembakaran 450°C selama 90 menit. Rendemen asap cair ini masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Luditama (2006) yaitu sekitar 40,29% pada kadar air 23,14% untuk sabut kelapa dan 40,08% pada kadar air 14,06% untuk tempurung kelapa pada suhu pembakaran 300°C selama 5 jam.

Perbedaan rendemen asap cair lebih disebabkan oleh jenis kayu yang memiliki kadar lignin, yang bervariasi (Tranggono, 1997 dalam Fatimah, 2009). Perbedaan kandungan komponen lignin pada sabut kelapa tua dan tempurung kelapa lebih besar dibandingkan sabut kelapa muda, Lignin sabut kelapa tua sekitar 29,23-45,84

%, tempurung kelapa sekitar 33,30 % (Joseph dan Kindagen, 1993). Sabut kelapa muda mengandung lignin sekitar 20,1% (Djarmiko dkk., 1990). Hal inilah yang mempengaruhi jumlah kondensat asap cair yang dihasilkan.

Nilai pH

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sabut kelapa muda pada parameter kadar air yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH asap cair sabut kelapa muda Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pH asap cair yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kadar air sabut kelapa muda setiap perlakuan. Nilai pH yang relatif tinggi diperoleh pada perlakuan KA_1 (Kadar air sabut kelapa muda 70%) yaitu pH 3, sedangkan nilai pH asap cair terendah diperoleh pada perlakuan KA_5 (Kadar air sabut kelapa muda 20%) yaitu pH 2,6. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya kadar air pada sabut kelapa muda memberi pengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan.

Bahan baku sabut kelapa muda memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kadar air yang tinggi pada bahan baku akan mengurangi kualitas asap cair yang diproduksi. Karena jumlah air yang tinggi dalam bahan akan ikut menguap pada saat pirolisis. Asap cair yang dihasilkan akan banyak mengandung air, sehingga kualitas asap cair menurun. Menurunnya kualitas asap cair akan mempengaruhi tingkat keasaman pada asap cair, sehingga nilai pH menjadi naik. Tingkat keasaman ini berasal dari senyawa yang terkandung dalam asap cair terutama asam asetat dan asam karboksilat lainnya (Darmadji, 2009).

Nilai pH asap cair juga berkaitan dengan tinggi rendahnya total asam tertitrasi. Tingginya total asam tertitrasi maka pH asap cair menjadi rendah begitu juga sebaliknya semakin rendah total asam tertitrasi maka pH asap cair menjadi tinggi. Hal ini dikarenakan sabut kelapa memiliki komponen seperti hemiselulosa dan selulosa yang apabila terdekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa asam organik seperti asam asetat. Asam asetat merupakan pelarut yang

mudah terlarut dengan air. Asap cair yang dihasilkan dengan bahan baku yang memiliki kadar air tinggi saat terpirolisis pada suhu 100°C akan mengalami kondensasi ketika uap air melalui kondensor sehingga air akan ikut tercampur dengan asap cair. akibatnya nilai pH menjadi naik dan kadar total asam tertitrasi menjadi turun sehingga kualitas asap cair menjadi rendah. Menurut Sumasroh (2010) bahwa komposisi asap cair juga bergantung pada bahan baku yang meliputi, kadar air, suhu pembakaran dan tahapan proses pirolisis.

Total Asam Tertitrasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sabut kelapa muda pada parameter kadar air yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam tertitrasi asap cair Tabel 1 menunjukkan bahwa total asam tertitrasi semakin menurun seiring dengan meningkatnya kadar air pada sabut kelapa muda. Total asam tertitrasi paling rendah adalah asap cair KA_1 (Kadar air sabut kelapa muda 70%) yaitu 0,9%, sedangkan total asam tertitrasi tertinggi adalah pada perlakuan KA_5 (Kadar air sabut kelapa muda 20%) yaitu 5,2%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air sabut kelapa muda nilai total asam tertitrasi yang dihasilkan semakin rendah.

Tingginya kadar air pada sabut kelapa muda memberikan variasi terhadap komposisi asap cair sabut kelapa muda yang dihasilkan. Jumlah kadar air yang tinggi pada sabut kelapa muda menyebabkan tingkat keasaman asap cair dan kadar fenol menjadi rendah. Karena asap cair memiliki senyawa asam yaitu berupa senyawa asam organik. Senyawa asam organik yang terdapat pada asap cair yaitu berupa senyawa asam asetat.

Asam asetat terbentuk sebagian dari lignin dan sebagian lagi dari komponen karbohidrat dari selulosa. Yulistiani dkk., (1997) mengatakan hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin akan menghasilkan asam organik, fenol, dan karbonil yang berbeda-beda dalam proporsi diantaranya tergantung pada jenis kayu, kadar air kayu dan suhu pirolisis yang

digunakan. Akibatnya kualitas asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini bervariasi dikarenakan kadar air pada bahan sabut kelapa muda yang berbeda-beda. Hal ini sesuai pernyataan Girard (1992) bahwa kandungan kimia asap cair dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain suhu pirolisis, jenis kayu, dan kadar air kayu.

Perbedaan jumlah total asam tertitiasi berkaitan dengan tinggi rendahnya senyawa fenol yang dihasilkan pada asap cair. Hal ini dapat dibuktikan pada tabel 8 dimana Semakin tinggi kadar fenol asap cair, total asam tertitiasi yang dihasilkan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya semakin rendah kadar fenol asap cair, maka total asam tertitiasi semakin rendah.

Kadar fenol dan total asam tertitiasi terbentuk dari komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin yang terdapat pada sabut kelapa muda, dan mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa asam, fenol dan karbonil. Ketika pirolisis selulosa berlangsung akan membentuk asam asetat dan homolognya bersama-sama dengan air serta sejumlah kecil furan dan fenol (Girard, 1992). Akibatnya senyawa asam dan fenol yang terkandung pada asap cair dari proses pirolisis sabut kelapa muda berbeda-beda hal ini dikarenakan kadar air bahan baku sabut kelapa muda yang digunakan bervariasi.

Kualitas asap cair sangat bergantung pada komposisi senyawa kimia yang terdapat dalam asap cair. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nakai dkk., (2006) bahwa Senyawa-senyawa yang terdapat di dalam asap cair sangat dipengaruhi oleh kondisi pirolisis dan jenis bahan baku.

Kadar Fenol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sabut kelapa muda dengan parameter kadar air yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fenol asap cair sabut kelapa muda Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar fenol semakin menurun seiring dengan meningkatnya kadar air pada sabut kelapa muda. Kadar fenol paling rendah adalah asap cair KA_1 (Kadar air sabut kelapa muda 70%) yaitu 0,330%,

sedangkan kadar fenol tertinggi adalah pada perlakuan KA_5 (Kadar air sabut kelapa muda 20%) yaitu 0,660%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air bahan sabut kelapa muda nilai kadar fenol yang dihasilkan semakin rendah.

Tingginya kadar air pada sabut kelapa muda mempengaruhi kadar fenol yang dihasilkan. Kadar fenol yang terkandung dalam asap cair merupakan hasil dekomposisi komponen lignin pada pirolisis sabut kelapa muda. Gurrard. (1992) menyatakan fenol yang dihasilkan dari dekomposisi lignin terjadi pada suhu 300 °C dan berakhir pada suhu 450 °C (Gurrard, 1992). Seiring dengan itu kandungan air pada bahan sabut kelapa muda akan ikut menguap pada suhu 100°C dan mengalami kondensasi uap air melalui kondensor. Kondensat asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis sabut kelapa muda banyak mengandung air, akibatnya senyawa fenol yang dihasilkan tercampur dengan air sehingga kualitas asap cair menjadi menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anon (2005) bahwa Kadar air yang terlalu tinggi akan mengurangi kualitas asap cair yang diproduksi karena tercampurnya hasil kondensasi uap air dan menurunkan kadar fenol. Kadar fenol ini bila dikaitkan dengan pH dan total asam tertitiasi dalam asap cair pada masing-masing perlakuan diperoleh hubungan yaitu semakin tinggi kadar fenol dalam asap cair maka nilai pH yang dihasilkan semakin rendah, berarti total asam tertitiasi asap cair akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya bila kadar fenol rendah, pH menjadi tinggi dan total asam tertitiasi menjadi rendah.

Kadar fenol asap cair tertinggi pada penelitian ini yaitu 0,660% yang tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Luditama (2006) yang mendapatkan kadar fenol asap cair menggunakan bahan sabut kelapa tua yaitu sekitar 0,89% dan pada tempurung kelapa sekitar 1,40%. Perbedaan kadar fenol yang dihasilkan dari penelitian ini disebabkan oleh kandungan lignin dari bahan pengasap. Lignin merupakan komponen kayu yang apabila terdekomposisi akan menghasilkan senyawa fenol. Menurut Djatmiko dkk., (1990) bahwa kandungan lignin pada buah kelapa yang telah masak sekitar 29,2%, pada buah kelapa mentah

20,1%, sedangkan Menurut Djatmiko dkk., (1985) bahwa tempurung kelapa mengandung lignin sebesar 33,30%. Perbedaan kandungan lignin dari bahan pengasap tersebut, mempengaruhi kadar fenol pada asap cair yang dihasilkan.

Bobot Jenis

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sabut kelapa muda dengan parameter kadar air yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot jenis asap cair sabut kelapa muda

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata nilai bobot jenis semakin menurun seiring dengan meningkatnya kadar air pada sabut kelapa muda. Nilai bobot jenis paling rendah adalah asap cair KA_1 (Kadar air sabut kelapa muda 70%) yaitu 1,005 sedangkan bobot jenis tertinggi adalah pada perlakuan (KA_5) (Kadar air sabut kelapa muda

20%) yaitu 1,009. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air bahan sabut kelapa muda nilai bobot jenis yang dihasilkan semakin rendah.

Hasil pengamatan bobot jenis asap cair hasil pirolisis menunjukkan bahwa jenis sampel dengan kadar air yang berbeda-beda mempengaruhi nilai bobot jenis asap cair tidak jauh berbeda antara kadar air 20% maupun 70%. Bobot jenis dari berbagai sampel asap cair menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda yaitu berkisar antara 1,005 sampai 1,009. Hasil yang didapat tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Nurhayati (2000) yang menggunakan bahan pengasap kayu mengium dan tusam dengan bobot jenis asap cair antara 1,019 sampai 1,028 dan Luditama (2006) yaitu 1,084 sampai 1,119 menggunakan tempurung dan sabut kelapa. Hasil pengamatan bobot jenis fraksi asap cair pada penelitian ini juga tidak berbeda jauh pada standar wood vinegar Jepang yang bernilai 1,001 sampai 1,005.

Rekapitulasi Hasil Analisis Asap Cair Sabut Kelapa Muda

Tabel 2. Penentuan asap cair sabut kelapa muda terbaik

Penelitian	SNI asap cair	Perlakuan				
		KA_1	KA_2	KA_3	KA_4	KA_5
Analisis kimia						
Rendemen	-	20,88 ^c	14,17 ^b	10,71 ^{ab}	10,04 ^a	9,06^a
pH	1,5-3,0	3,0 ^d	2,8 ^c	2,8 ^c	2,7 ^b	2,6^a
Total asam tertitrasi	4,5-15,0	0,9 ^a	1,9 ^b	1,8 ^b	3,4 ^c	5,2^d
Kadar fenol	4,6-15,0	0,330 ^a	0,446 ^c	0,410 ^b	0,512 ^d	0,660^e
Bobot jenis	Minimal 1,001	1,005 ^a	1,007 ^a	1,006 ^a	1,007 ^a	1,009^b

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa asap cair sabut kelapa muda perlakuan KA_5 (kadar air sabut kelapa muda 20%) menjadi perlakuan terbaik menurut analisis kimia. Berdasarkan analisis kimia asap cair sabut kelapa muda terpilih adalah asap cair sabut kelapa muda kadar air 20% (KA_5), karena memiliki rendemen sebesar 9,06%. Rendemen yang dihasilkan lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tinggi dan rendahnya rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan dan kadar air yang terdapat pada bahan. Perlakuan ini

memiliki kadar air lebih rendah bila dibandingkan pada perlakuan yang lain sekitar 20%. Kadar yang rendah akan mempengaruhi kondensat asap cair yang dihasilkan, tetapi senyawa asap cair yang dihasilkan akan lebih berkualitas.

Nilai pH 2,6 sangat rendah bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Rendahnya nilai pH berarti asap cair yang dihasilkan berkualitas tinggi, terutama dalam hal penggunaan sebagai bahan pengawet makanan. Nilai pH yang rendah akan mempengaruhi terhadap tingginya total asam tertitrasi dan kadar

fenol. Karena pH, total asam tertitrasi dan kadar fenol saling berkaitan satu dengan yang lainnya. pH 2,6 yang terdapat pada asap cair sabut kelapa muda sudah memenuhi setandar mutu asap cair yaitu sekitar 1,5-3,0.

Total asam tertitrasi 5,2% dan kadar fenol 0,660% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan kadar air yang terkandung pada sabut kelapa muda lebih sedikit dibandingkan dengan kadar air sabut kelapa muda pada perlakuan yang lain. Tinggi dan rendahnya kadar air yang terdapat pada bahan akan mempengaruhi kandungan kimia asap cair seperti asam, fenol dan karbonil pada asap cair yang dihasilkan. karena banyaknya air yang terdapat pada asap cair yang diperoleh pada saat pirolisis, sehingga kualitas asap cair yang dihasilkan menurun. Total asam tertitrasi 5,2% yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu asap cair yaitu sekitar 4,5-15,0%. Kadar fenol yang dihasilkan pada penelitian ini masih rendah belum memenuhi standar mutu asap cair yaitu sekitar 4,6-15,0%. Hal ini dikarenakan kandungan lignin yang dimiliki pada sabut kelapa muda tergolong rendah, sehingga kadar fenol yang dihasilkan menjadi rendah.

Bobot jenis yang dihasilkan yaitu 1,009 lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Bobot jenis asap cair sabut kelapa muda yang dihasilkan dari setiap perlakuan tidak berbeda jauh. Perbedaan kadar air pada bahan sabut kelapa muda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot jenis asap cair yang dihasilkan. Bobot jenis asap cair sabut kelapa muda yang diperoleh 1,009 sudah memenuhi standar mutu asap cair yaitu minimal 1,001.

KESIMPULAN

Sabut kelapa muda memiliki potensi sebagai bahan baku pembuatan asap cair. Penggunaan sabut kelapa muda dengan berbagai parameter kadar air berpengaruh nyata terhadap rendemen, nilai pH, total asam, kadar fenol dan bobot jenis. Penilaian perlakuan terbaik dari parameter yang telah diuji yaitu pada perlakuan kadar air sabut kelapa muda 20%. Asap cair yang dihasilkan mempunyai karakteristik rendemen 9,06%, nilai pH 2,6, total asam 5,2%, kadar fenol 0,660 dan bobot jenis 1,009.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2005. **Prospek dan potensi tempurung kelapa sawit**. Jurnal Inforistek PDII-LIPI Vol 3(1): Hal 1–9.
- Djarmiko, B., R. Sapta, dan I. Ade. 1990. **Pra Studi Kelayakan Komoditi Sabut Kelapa**. Fateta-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djarmiko, B., S. Ketaren dan Setyakartini. 1985. **Arang Pengolahan dan Kegunaannya**. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fatimah, F., dkk. 2009. **Penurunan kandungan benzo(A)pirena asap cair hasil pembakaran**. Universitas Samratulangi Manado. Jurnal Chem Prog Vol 2(1).
- Gani, A., dkk. 2007. **Karakterisasi asap cair hasil pirolisis sampah organik padat**. IPB . Jurnal Tek Ind Per .Vol. 16(3): Hal 111-118.
- Girard, J.P. 1992. **Smoking In : Technology of Meat and Meat Products**. J.P. Girard and I. Morton (ed) Ellis Horword Limited, New York.
- Luditama, C. 2006. **Isolasi dan pemurnian asap cair berbahan dasar tempurung dan sabut kelapa secara pirolisis dan distilasi**. Skripsi Sarjana, Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Maga, J.A., 1988. **Smoke in food processing**. CRC Press. Inc. Boca Raton. Jurnal Florida Vol 1(3): Hal 113-138.
- Nurhayati, T. 2000. **Produksi Arang dan Destilat Kayu Mangium dan Tusam dari Tungku Kubah**. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol 18(3): Hal 137-151.
- Pranata, J. 2007. **Pemanfaatan sabut dan tempurung kelapa serta cangkang sawit untuk pembuatan asap cair sebagai pengawet makanan alami**. [Skripsi]. Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Lhoksumawe.
- Ramakrishnan, S., P. Moeller. (2002) **Liquid smoke: product of hardwood pyrolysis**. Jurnal Fuel Chemistry Division Preprints, Vol 47(1): Hal 366.

Tranggono, Suhardi, B. Setiadji, P. Darmadji, Supranto dan Sudarmanto. 1996. **Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa.** Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan vol 1 (2) : Hal 15 – 24.

Yudoyono, S. Pertiwi, dan Munawwar. 2007. **Perbaikan Proses Produksi cuka**

Kayu didesa Sembawa Kabupaten Bayuasin Sumatra Selatan. Proseding Seminar Pembahasan Hasil Kegiatan IPTEK dan Vuver LPM Unsri 2007.

Yuwanti, S. 2003. **Asap cair sebagai pengawet alami pada bandeng presto.** Jurnal Agritech Vol 25 (1): Hal 36 – 40.