

Analisis Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu sebagai Bahan Pengawet Alami pada Tahu

Julia Dewi, Abdul Gani*, Muhammad Nazar

Prodi Kima FKIP Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

*Corresponding Author: abdulgani051266@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian kajian perbedaan kualitas asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan pengawet alami pada tahu. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa sebagai bahan pengawet alami pada tahu. Asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa yang didapat dari hasil pirolisis selama ± 5 jam dan suhu 300°C kemudian di hitung rendemen, pH dan nilai fenol. Selanjutnya asap cair dimurnikan dengan distilasi, zeolit aktif dan arang aktif. Dari proses penelitian didapatkan hasil pirolisis 2600 dan 2200 mL dengan warna coklat kemerahan. Nilai rendemen dari hasil pirolisis tempurung kelapa 42% dan ampas tebu 35%. Hasil karakterisasi asap cair dari tempurung kelapa dan ampas tebu hasil pirolisis, destilasi, pemurnian dengan zeolit aktif dan pemurnian dengan arang aktif diperoleh nilai pH berturut-turut 2,29 dan 2,61; 2,29 dan 2,72; 2,25 dan 2,78; dan 2,27 dan 2,82. Kadar total fenol asap cair tempurung kelapa adalah 2,10% dan asap cair ampas tebu sebesar 1,98%. Tahu yang akan dijadikan sampel dipotong ukuran 2×2 cm sebanyak 3 buah. Hasil data pengawetan tahu yang direndam dalam asap cair tempurung kelapa 2%, ampas tebu 2% dan air pada suhu kamar berturut-turut adalah 4, 3 dan 2 hari.

Kata Kunci: Asap cair, tempurung kelapa, ampas tebu, pirolisis.

Abstract. The research aims to use liquid smoke of bagasse and coconut's shell as natural preservative. The liquid smoke of bagasse and coconut's shell which are obtained from pyrolysis for about 5 hours at 300°C , then calculate the yield, pH and values of phenol. Furthermore, the liquid smoke purified by distillation, active zeolites and activated charcoals. Pyrolysis was produced 2600 and 2200 mL of reddish brown smoke. The pyrolysis afforded 42% yield of coconut's shell and 35% yield of bagasse. Then, the liquid smoke of coconut's shell and bagasse produced from pyrolysis, distillation, purified by active zeolites and activated charcoals were obtained pH 2.29 and 2.61, 2.29 and 2.72, 2.25 and 2.78, 1.17 and 2.82. The total content of liquid smoke of coconut's shell is 2.10% and liquid smoke of bagasse is 1.98%. The sample of tofu was cut to size 2×2 cm for 3 pieces. Preservation of tofu soaked in liquid smoke is 2 % both for coconut's shell and bagasse, and is served at room temperature is 4, 3, and 2 days.

Keywords: liquid smoke, coconut's shell, bagasse, pyrolysis

PENDAHULUAN

Makanan dan minuman yang kita konsumsi sehari-hari pengolahannya tidak terlepas dari penggunaan zat-zat aditif. Pada dasarnya zat-zat aditif diperoleh dari pengekstrakan tumbuhan dan hewan dengan ditambahkan bahan-bahan kimia lainnya (Yunus, 2011). Asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya yang dapat digunakan sebagai pengawet alami. Asap cair bisa juga berarti hasil pendinginan dan pencairan asap dari tempurung kelapa yang dibakar dalam tabung tertutup. Asap cair dibuat dengan cara pirolisis. Pirolisis adalah proses degradasi termal yang mendekomposisi material organik pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen.

Penelitian ini memanfaatkan limbah tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan baku untuk pembuatan asap cair yang akan dijadikan pengawet alami pada tahu. Tahu merupakan makanan yang populer di negara Asia seperti Indonesia, Cina, Jepang dan negara anggota ASEAN. Tahu merupakan ekstrak protein kacang kedelai yang tinggi protein, sedikit karbohidrat, mempunyai nilai gizi dan digestibilitas yang sangat baik (Widyaningsih dkk., 2015). Pada kondisi biasa (suhu kamar) daya tahan tahu rata-rata 1-2 hari. Apabila lebih dari batas tersebut, rasa tahu akan menjadi asam dan busuk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi sehingga pedagang menggunakan pengawet agar tahu menjadi lebih tahan lama, salah satu pengawet yang sering digunakan adalah formalin yang merupakan pengawet yang bersifat karsinogen dan berbahaya bagi kesehatan.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan memanfaatkan asap cair dari hasil pirolisis tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai pengawet alami pada tahu, untuk mengganti penggunaan formalin, serta membedakan kualitas pengawetan antara asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu. Penelitian tentang asap cair yang menggunakan pengawet alami asap cair pada makanan telah banyak dilakukan diantaranya, Zuraida dkk (2011) menyatakan masa penyimpanan bakso ikan meningkat dari 16 jam menjadi 32 jam, pada suhu 27-28°C dengan konsentrasi asap cair tempurung kelapa 2,5%. Pada konsentrasi yang sama, masa penyimpanan bakso ikan dapat mencapai 20 hari dengan suhu $\pm 14^{\circ}\text{C}$, dengan pH 5,7-5,8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa merupakan pengawet yang baik untuk bakso ikan. Selanjutnya, Purba dkk (2014) menyatakan bahwa penambahan asap cair dengan konsentrasi 1,5% dan kitosan 2,5% mampu memperpanjang masa penyimpanan tahu dan bakso selama tiga hari.

METODE

Tempurung kelapa diperoleh dari pasar peunayong Banda Aceh dan ampas tebu diperoleh dari pedagang air tebu (tebu takengon) di sekitar kampung kuta alam Banda Aceh. Proses preparasi sampel yaitu pertama batok kelapa dan ampas tebu yang telah didapatkan dibersihkan dari kotoran dan sabut yang tertinggal, kemudian dipecah atau dipotong menjadi beberapa bagian, setelah itu untuk bahan baku pirolisis dilakukan pengeringan dengan cara penjemuran, untuk mengurangi kadar air pada tempurung kelapa dan ampas tebu selama ± 8 jam, tahu sebagai sampel diperoleh dari pasar peunayong, Banda Aceh. Tahu kemudian di potong berukuran 2x2 cm.

Proses pirolisis ampas tebu dan tempurung kelapa dilakukan dengan reaktor pirolisis dengan langkah-langkah sebagai berikut: sampel ampas tebu ditimbang sebanyak 6000 gram, kemudian dimasukkan ke dalam tabung pirolisator, suhu pirolisis diatur dengan alat Thermolyte dan dimulai dengan suhu 300°C selama 5 jam, asap cair hasil kondensasi ditampung di dalam botol kaca, setelah proses pirolisis selesai, cok arus listrik dicabut dan reaktor dibiarkan dingin secara alami selama 24 jam, asap cair yang diperoleh kemudian dihitung rendemen dan pHnya, diulang proses pirolisis dengan sampel tempurung kelapa. Asap cair hasil kondensasi selanjutnya dikarakterisasi untuk mendapatkan kualitas terbaik dengan cara dihitung rendemen, nilai pH, total fenol dan warna. Botol yang berwarna gelap dan bersih ditimbang terlebih dahulu, kemudian diisi dengan asap cair dan ditimbang kembali. Kemudian dihitung rendemennya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen asap cair (\%W/W)} = (\text{bobot asap cair})/(\text{bobot bahan baku}) \times 100\%$$

Untuk menghitung nilai pH asap cair digunakan pH meter digital. Nilai pH ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: ditekan tombol power on/off, dimasukkan elektroda kedalam H₂O kemudian dilap dengan tissue (elektroda tidak boleh terkena dasar wadah), dimasukkan elektroda kedalam larutan pH 7, ditunggu sampai monitor menampilkan "ready" kemudian tekan tombol CFM (confirmation), dimasukkan elektroda kedalam H₂O kemudian dilap dengan tissue, dimasukkan elektroda kedalam larutan pH 4, ditunggu sampai monitor menampilkan "ready" kemudian tekan tombol CFM (digunakan larutan pH 4 karena pH larutan yang akan diuji adalah asam atau <7, jika larutan yang akan diuji adalah larutan basa atau >7 maka digunakan larutan pH 10), dimasukkan elektroda kedalam H₂O kemudian dilap dengan tissue, tekan tombol CAL (calibration), dimasukan elektroda dalam asap cair tempurung kelapa, ditunggu sampai pH muncul, dicatat, kemudian dimasukan elektroda kedalam H₂O dan dilap dengan tissue, diulang 3 kali. Diulang prosedur untuk asap cair ampas tebu, asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa setelah distilasi, setelah difiltrasi dengan zeolit aktif dan setelah difiltrasi dengan arang aktif.

Asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa diuapkan pelarutnya dalam evaporator. Kemudian residu asap cair ampas tebu ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL, kemudian ditambah 30 mL akuades, campuran ditambah lagi 5 mL larutan NaOH 0,2 N dan diencerkan sampai tanda garis, larutan dipipet sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 mL, ditambah 25 mL KBr 0,2 N, 5 mL akuades dan 5 mL HCl pekat, Erlenmeyer ditutup dan digoyang-goyang selama 1 menit agar campuran homogen, ke dalam campuran ditambahkan 5 mL larutan KI 15% dan digoyang-goyang lagi selama 1 menit, campuran dititer dengan larutan standar Na₂S₂O₃ 0,1 N yang diberi larutan kanji 1% sebagai indikator sampai warna larutan berubah menjadi keruh, diulang prosedur yang sama untuk residu asap cair tempurung kelapa. Warna asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis diamati dan dicatat. Standar keamanan asap cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Kualitas Asap Cair di Jepang (Asosiasi Asap Cair Jepang)

No	Parameter	Cuka Kayu	Destilat Cuka Kayu
1	Nilai pH	1,5-3,7	1,5-3,7
2	Berat jenis	>1,005	>1,001
3	Kadar asam organik	1-18%	1-18%
4	Warna	Kuning Coklat Coklat Kemerahan	Tidak berwarna Kuning muda Coklat
5	Transparansi	Transparan	Transparan
6	Kadar tak terlarut	Tidak ada	Tidak ada

Pemurnian asap cair diharapkan dapat memisahkan senyawa fenol dan asam dari pengotor atau zat yang berbahaya yang masih terkandung dalam asap cair, sehingga didapatkan asap cair *food grade*. Asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa didistilasi pada suhu 170°C sehingga terpisah antara cairan coklat yang mengandung tar dengan destilat yang berwarna kuning pudar. Destilat dari proses distilasi difiltrasi dengan zeolit aktif dengan cara mengalirkan destilat ke kertas saring yang diberi zeolit aktif 250 gram, sehingga diperoleh filtrat asap cair. Filtrat asap cair ampas tebu dari hasil filtrasi dengan zeolit aktif difiltrasi kembali dengan menggunakan arang aktif ampas tebu hasil pirolisis yang telah diaktifasi. Filtrat dimasukkan dalam kolom yang berisi arang aktif.

Analisis asap cair pada tahu dilakukan dengan langkah sebagai berikut: dipotong tahu berukuran 2x2 cm sebanyak 3 buah (1 buah untuk asap cair tempurung kelapa (sampel A), 1 buah untuk asap cair ampas tebu (sampel B) dan 1 buah sebagai pembanding menggunakan air), dilakukan perendaman tahu kedalam masing-masing larutan asap cair yang telah diencerkan 2%, diamati perubahan yang terjadi pada tahu (warna, bau dan tekstur) pengamatan dilakukan selama 6 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu tempurung kelapa yang diperoleh dari pasar peunayong Banda Aceh dan ampas tebu yang diperoleh dari pedagang air tebu di sekitar kampung kuta alam Banda Aceh. Tempurung kelapa dan ampas tebu dipotong kecil-kecil, selanjutnya ditimbang masing-masing sebanyak 6000 gram kemudian dilakukan proses pirolisis dengan menggunakan tabung pirolisator.

Dari proses pirolisis diperoleh asap cair sebagai destilat dan arang sebagai residu. Destilat yang dihasilkan dari proses pirolisis ampas tebu dihasilkan sebanyak 2200 mL dan tempurung kelapa sebanyak 2600 mL. Arang yang dihasilkan dari pembakaran ampas tebu dan tempurung kelapa adalah 1920 dan 1897 gram. Asap cair tempurung kelapa berwarna coklat kemerahan pekat dibandingkan dengan warna asap cair ampas tebu coklat kemerahan. Arang yang dihasilkan untuk tempurung kelapa sebanyak 1897 dan ampas tebu 1920 gram. Asap cair yang dihasilkan lebih banyak dari sampel tempurung kelapa dan arang yang dihasilkan lebih banyak dari sampel ampas tebu. Hal ini disebabkan karena perbedaan senyawa pada kedua sampel seperti kandungan lignin, hemiselulosa, selulosa dan air. Data rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis ampas tebu dan tempurung kelapa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Rendemen Asap Cair Hasil Pirolisis Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa

No	Sampel	Bobot Sampel (g)	Bobot Asap Cair (g)	Rendemen Asap Cair (%b/b)
1	Tempurung Kelapa	6000	2500	42
2	Ampas Tebu	6000	2100	35

Rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan asap cair ampas tebu yaitu 2500 dan 2100 gram. Hal ini disebabkan karena tempurung kelapa mengandung lebih banyak lignin dibandingkan ampas tebu sehingga asap cair yang dihasilkan lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rasyidta dkk (2015) bahwa kayu keras termasuk tempurung kelapa banyak digunakan untuk memproduksi asap cair karena komposisi kayu keras yang terdiri dari lignin, selulosa, dan metoksil memberikan sifat organoleptik yang baik. Selain itu, Kadir dkk (2010) menjelaskan bahwa hasil analisis komponen kimiawi tempurung kelapa hibrida menunjukkan bahwa kandungan lignin sebesar 36,50%.

Nilai pH yang rendah menunjukkan kualitas asap cair yang dihasilkan memiliki kualitas yang tinggi, karena berpengaruh terhadap nilai awet daya simpan produk atau sifat organoleptiknya. Karena pada pH yang rendah mikroba atau bakteri merugikan tidak dapat hidup dan berkembang biak dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nasir dkk (2008) bahwa senyawa-senyawa

asam mempunyai peranan sebagai antibakteri dan membentuk citarasa produk asapan. Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan alat pH 210 *microprocessor* pH meter. Hasil pengukuran pH asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Asap Cair Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa

Perlakuan	Sampel	pH
Pirolisis	Tempurung Kelapa	2,29
	Ampas Tebu	2,61
Pemurnian dengan Distilasi	Tempurung Kelapa	2,29
	Ampas Tebu	2,72
Pemurnian dengan Zeolit Aktif	Tempurung Kelapa	2,25
	Ampas Tebu	2,78
Pemurnian dengan Arang Aktif	Tempurung Kelapa	2,27
	Ampas Tebu	2,82

Nilai pH asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa memiliki nilai yang bervariasi, pH asap cair tempurung kelapa lebih rendah dibandingkan pH asap cair ampas tebu karena perbedaan jumlah kandungan lignin (Hidayat dkk., 2015). Senyawa asam yang terbentuk melalui proses pembakaran berasal dari pirolisis komponen-komponen selulosa dan lignin (Wijaya dkk., 2008). Dari tabel dapat dilihat bahwa nilai pH asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu mengalami sedikit kenaikan, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh dari proses tiap pemurnian. Pengukuran pH pada tiap perlakuan digunakan untuk mengetahui apakah proses pirolisis serta pemurnian asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa tersebut berpengaruh terhadap nilai pH. Tingkat keasaman dari asap cair yang akan digunakan sebagai pengawet sangat berpengaruh terhadap kualitas pengawetannya. Pada tabel dapat dilihat bahwa pH asap cair dari tiap proses pemurnian hanya mengalami kenaikan 0,1-0,2 saja sehingga kualitas asap cair tersebut masih bagus.

Konsentrasi penambahan fenol yang disarankan berkisar 0,0201% tergantung dari produknya. Menurut European Food Safety Authority (EFSA) (2013) bahwa kadar fenol yang aman dalam makanan adalah 60 mg/kg berat badan. Asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa dari hasil pirolisis diuapkan pelarutnya dalam Rotavapor R-125 dengan titik didih yang digunakan adalah 100°C dan rotasi 40 rpm, sehingga residu yang dihasilkan akan digunakan untuk menghitung kadar total fenol asap cair. Hasil dari proses evaporasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Proses Evaporasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu

Sampel	Volume Awal (mL)	Pelarut (mL)	Residu (mL)
Tempurung Kelapa	1000	400	71
Ampas Tebu	1000	330	89,5

Proses titrasi asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu menghabiskan larutan standar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ masing-masing 15,3 dan 14,5 mL, sedangkan untuk larutan blanko masing-masing 17 dan 16,5 mL. Dari Hasil analisis kadar total fenol yang dihasilkan adalah 2,10 untuk asap cair tempurung kelapa dan 1,98 untuk asap cair ampas tebu. Data warna asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis ampas tebu dan tempurung kelapa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Warna Asap Cair Hasil Pirolisis Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa Distilasi dan Redistilasi

Sampel	Asap Cair Redistilasi	Asap Cair Distilasi
Tempurung Kelapa	Coklat Merah Pekat	Kuning Coklat
Ampas Tebu	Coklat Merah	Kuning Coklat Pudar

Asap cair sebelum distilasi memiliki warna coklat kemerahan disebabkan oleh kandungan tar yang berwarna hitam (Rinaldi dkk., 2015). Setelah didistilasi asap cair berubah warna menjadi lebih pudar karena kandungan tar telah terpisah dengan senyawa lainnya yang memiliki titik didih lebih rendah. Komponen fenol dan asam organik yang terdapat dalam asap cair merupakan konstituen yang berperan penting sebagai antibakteri. Pada konsentrasi tertentu fenol akan merusak membran sitoplasma sehingga menyebabkan bocornya membran metabolit penting yang akan menginaktivkan sistem enzim bakteri sehingga dapat mengganggu pertumbuhan bakteri bahkan kematian bakteri. Fenol merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam

jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak sehingga dapat mengurangi kerusakan pangan karena oksidasi lemak oleh oksigen dan juga dapat mencegah oksidasi lipida dengan menstabilkan radikal bebas sehingga efektif mencegah kehilangan citarasa dan aroma akibat oksidasi lemak.

Asam yang terkandung dalam asap cair dapat membunuh bakteri dengan membuat jaringan dalam bakteri dehidrasi (kekurangan air), sehingga sel bakteri akan kering dan mati juga membentuk lapisan baru di permukaan. Asam tidak saja membunuh bakteri, tetapi juga membentuk lapisan baru yang melindungi lapisan di bawahnya, supaya tahan terhadap serangan bakteri lain. Bila desinfektan lainnya mendeaktifkan serangan bakteri dengan cara membunuh dan tidak bereaksi dengan bahan yang dilindungi, maka asam akan bereaksi secara kimiawi dan tetap ada di dalam materi tersebut untuk melindungi dari serangan bakteri berikutnya.

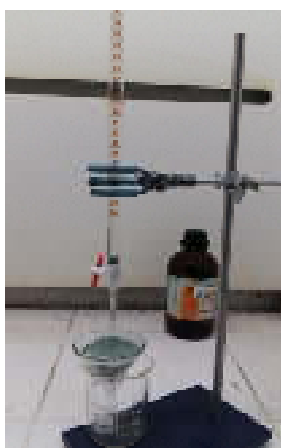
Proses distilasi asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa ini dilakukan untuk memisahkan senyawa-senyawa fenol, asam, dan senyawa yang berperan sebagai anti bakteri dengan senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) yang disebut tar. Hasil dari proses distilasi asap cair ampas tebu dan tempurung kelapa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Distilasi Asap Cair Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa

Sampel	Bobot Awal (mL)	Warna	Distilat (mL)	Warna	Residu (mL)	Warna
Tempurung Kelapa	200	Coklat kemerahan pekat	146	Kuning kecoklatan	51	Coklat Pekat
Ampas Tebu	200	Coklat kemerahan	138	Kuning kecoklatan	59	Coklat Pekat

Proses distilasi asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu membuat perubahan warna menjadi lebih pudar. Hal ini dikarenakan senyawa karbonil dan tar yang terkandung dalam asap cair tersebut sebagian besar telah terpisah dari asap cair sehingga warna asap cair menjadi lebih pudar. Menurut Fachraniah dkk., (2009) tar memiliki pengaruh yang buruk karena bersifat karsinogen sehingga harus dihilangkan.

Menurut Said dkk., (2008) zeolit merupakan mineral yang memiliki sifat dehidrasi, adsorpsi, penukar ion, dan katalis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah zeolit alam yang diaktivasi dengan larutan H_3PO_4 . Sampel asap cair sebanyak 100 mL dilewatkan dalam kolom zeolit aktif dengan berat zeolit aktif 250 gram (Gambar 1). Proses filtrasi dengan zeolit aktif ini selain berfungsi sebagai penukar ion juga sebagai adsorpsi. Asap cair yang dihasilkan dari filtrasi dengan zeolit aktif menghasilkan warna asap cair yang semakin pudar dan aroma yang tidak begitu menyengat karena kandungan senyawa berbahaya seperti benzopyrene serta tar yang masih terdapat dalam asap cair teradsorbi oleh zeolit.



Gambar 1. Proses Pemurnian Asap Cair dengan Zeolit Aktif

Arang pada penelitian ini digunakan sebagai penyerap. Menurut Jamilatun dan Salamah (2015) daya serap arang ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika dilakukan aktivasi dengan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Filtrasi menggunakan arang aktif ini bertujuan untuk memurnikan asap

cair agar mempunyai kualitas yang lebih baik sehubungan dengan pengurangan bau dan warna dilakukan cara penyaringan dengan arang aktif melalui kolom arang aktif. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang yang diaktivasi dengan merendam arang kedalam larutan H_3PO_4 9%, perendaman dimaksudkan untuk memperbesar pori-pori arang sehingga dapat menyerap lebih banyak zat organik dan kandungan logam di dalam asap cair. Sampel asap cair sebanyak 100 mL dilewatkan dalam kolom arang aktif dengan berat arang aktif 250 gram (Gambar 2).



Gambar 2. Kolom Penyaringan Asap Cair dengan Arang Aktif

Data yang dihasilkan dari proses penelitian menunjukkan bahwa aroma asap cair yang sebelum difiltrasi menggunakan arang aktif adalah kuat menjadi berbau ringan setelah difiltrasi dengan arang aktif. Begitu pula dengan warna yang dihasilkan menjadi lebih pudar dan jernih dibandingkan sebelum difiltrasi menggunakan arang aktif. Proses filtrasi diharapkan dapat meningkatkan kualitas asap cair yang akan digunakan sebagai pengawet alami untuk makanan dan khususnya pada penelitian ini untuk tahu, sehingga aman konsumsi (*food grade*).

Tahu yang digunakan sebagai sampel adalah tahu yang dibeli dari peunayong yang dipesan tanpa pengawet. Tahu yang telah dipotong dengan ukuran 2x2 cm masing-masing direndam dalam asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu 2% pada suhu kamar dan diamati perubahannya selama 8 hari seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengawetan Tahu Menggunakan Asap Cair Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu

Sampel yang direndam dalam-	Perubahan Tekstur dan Warna, Hari ke-							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempurung Kelapa					v	v	Vv	vvv
Ampas Tebu				v	v	vv	Vvv	vvv
Air			v	v	vv	vvv	Vvv	vvv

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa pengawetan yang paling tahan lama yaitu menggunakan asap cair tempurung kelapa selama 4 hari, sedangkan untuk asap cair ampas tebu bertahan selama 3 hari dan menggunakan air hanya bertahan 2 hari saja. Tahu mulai busuk dan mengeluarkan bau yang tidak sedap jika lebih dari batas hari tersebut. Perbedaan daya tahan pengawetan hanya 1 hari saja, karena dari berbagai percobaan analisis data seperti pH dan kadar total fenol juga tidak menunjukkan perbedaan hasil yang terlalu berbeda.

Nilai pH tahu setelah direndam asap cair merupakan salah satu hal yang penting dalam pengawetan yang tidak dilakukan oleh peneliti. Setelah dilakukan perendaman biasanya terjadi perubahan pH pada sampel. Seperti pada penelitian Ita dkk. (2009) bahwa hasil analisa nilai pH bakso ikan yang direbus asap cair mengalami penurunan pH pada jam ke-24 kemudian naik kembali sampai akhir penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

- 1) Hasil pirolisis, nilai rendemen, nilai fenol dan distilat asap cair tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan asap cair ampas tebu yaitu 2600 dan 2200 mL; 42 dan 35%; 2,10 dan 1,98%; serta 146 dan 138 mL.
- 2) Nilai pH asap cair tempurung kelapa lebih rendah daripada asap cair ampas tebu yaitu 2,29 dan 2,61.

- 3) Pemurnian asap cair dengan distilasi, filtrasi dengan zeolit aktif dan filtrasi dengan arang aktif digunakan untuk mendapatkan asap cair *food grade* dan memiliki kualitas yang baik sebagai pengawet.
- 4) Pengawetan tahu yang paling baik menggunakan asap cair tempurung kelapa yaitu selama 4 hari, sedangkan asap cair ampas tebu hanya bertahan selama 3 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- European Food Safety Authority (EFSA). (2013). Scientific Opinion on the Toxicological Evaluation of Phenol EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids (CEF). *EFSA Journal*, 11(4): 1-44.
- Fachraniah., Fona, Z., & Rahmi, Z. (2009). Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Distilasi. *Journal of Science and Technology*, 7(14): 1-11.
- Hidayat, T., & Qomaruddin. (2015). *Analisa Pengaruh Temperatur Pirolisis dan Bahan Biomassa terhadap Kapasitas Hasil pada Alat Pembuat Asap Cair*. Seminar Nasional SNST Ke-6. Kudus: Universitas Muria.
- Ita, Z., Hasbullah, R., Sukarno., Budijanto, S., Prabawati, S., & Setiadjit. (2009). Aktivitas Antibakteri Asap Cair dan Daya Awetnya terhadap Bakso Ikan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 14(1): 41-49.
- Jamilatun, S., & Salamah, S. (2015). Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Menggunakan Arang Aktif SNTT FGDT 2015. *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*, 3, 1-6.
- Kadir, S., Darmadji, P., Hidayat, C., & Supriyadi. (2010). Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Volatil pada Asap Cair Tempurung Kelapa Hibrida. *Agritech*, 30(2): 57-67.
- Nasir, S., Doni, M., & Andonie, R. (2008). Pengaruh Kondisi Operasi pada Pembuatan Asap Cair dari Ampas Tebu dan Serbuk Gergaji dari Kayu Kulim. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(4): 8-15.
- Purba, R., Suseno, S.H., Izaki, A.F., & Muttaqin, S. (2014). Application of Liquid Smoke and Chitosan as Natural Preservatives for Tofu and Meatballs. *International Journal of Applied Science and Technology*, 4(2): 212-217.
- Rasyidta, & Pari, G. (2015). Pengaruh pemberian arang terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum*). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 20(3): 217-229.
- Rinaldi, A., Alimuddin., & Panggabean, A. S. (2015). Pemurnian Asap Cair dari Kulit Durian dengan Menggunakan Arang Aktif. *Molekul*, 10(2): 112-120.
- Said, M., Prawati, A.W., & Murenda, E. (2008). Aktivasi Zeolit Alam Sebagai Adsorbent pada Adsorpsi Larutan Iodium. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(4): 50-56.
- Wahdini, S. (2006). Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa. *UNSRI*, Palembang.
- Widyaningsih, Tri, D., & Murtini, E.S. (2015). *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Jakarta, Trubus Agrisarana.
- Wijaya, & Pikielna, N.B. (2008). Volatiles Composition and Flavour Profile Identity of Smoke Flavourings. *Food Quality and Preference*, 17: 85-95.
- Yunus, M. (2011). Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Sains dan Inovasi*, 7(1): 53-61.
- Zuraida, I., Sukarno, & Budijanto, S. (2011). Antibacterial Activity of Coconut Shell Liquid Smoke (CS-LS) and Its Application on Fish Ball Preservation International Food. *Research Journal*, 18: 405-410.