

## PEMURNIAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA MELALUI DISTILASI DAN FILTRASI MENGGUNAKAN ZEOLIT DAN ARANG AKTIF

Fauzan<sup>1\*</sup> dan Muhammad Ikhwanus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

Jalan Cot Tengku Nie, Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara

\*Email address: faoezan@gmail.com

### ABSTRAK

Artikel ini menjelaskan tentang proses pemurnian asap cair dari hasil pirolisis tempurung kelapa di desa Krueng Mane, Aceh Utara menjadi produk dengan kriteria *food grade*. Tempurung kelapa dipilih sebagai bahan baku karena mengandung *hemiselulosa*, *selulosa* dan *lignin* yang menghasilkan senyawa anti mikroba seperti *alkohol*, *fenol*, *aldehid*, *karbonil*, *keton* dan *piridin*. Asap cair yang diperoleh dari tahap pirolisis masih mengandung kadar *tar* dan *benzopiren* tinggi sehingga belum aman diaplikasikan sebagai pengawet makanan. Untuk memperoleh sifat fungsional dari asap cair, maka asap cair dapat difraksinasi dengan beberapa metode, salah satunya adalah dengan melakukan distilasi. Distilasi dilakukan antara suhu 100°C hingga 125°C. Untuk menghasilkan *taste* asap yang rendah maka asap cair yang diperoleh dari tahap distilasi dilakukan tahapan pengendapan, penyaringan dengan zeolit dan karbon aktif. Dengan metode ini asap cair yang dihasilkan berwarna bening dan aroma asap yang jauh berkurang.

**Kata kunci:** Distilasi, filtrasi, asap cair, tempurung kelapa

### ABSTRACT

*This article describes the purification of liquid smoke of coconut shell pyrolysis into products for food grade criteria, located at Krueng Mane, North Aceh. Coconut shells are selected as raw materials because they contain hemicellulose, cellulose and lignin which produce antimicrobial compounds such as alcohol, phenol, aldehyde, carbonyl, ketone and pyridine. Liquid smoke obtained from the pyrolysis stage still contains high levels of tar and benzopiren so it is not safe to be applied as a food preservative. To obtain the functional properties of liquid smoke, liquid smoke can be fractionated by several methods, one of which is by distillation. The distillation is carried out between the temperature of 100 °C to 125°C. To produce a low smoke taste, the liquid smoke obtained from the distillation stage is carried out by deposition step, filtration with zeolite and activated carbon. With this method the resulting liquid smoke is a distinctly clear color and the smoke fragrance is considerably reduced.*

**Keywords :** Distillation, filtration, liquid smoke, coconut shell

### PENDAHULUAN

Pemakaian formalin masih ditemukan pada hampir seluruh industri makanan, kosmetik dan farmasi di tanah air. Penggunaan formalin yang tidak sesuai dengan tujuan yang dibenarkan akan berdampak buruk pada kesehatan manusia. Diantara sebab banyaknya penggunaan pengawet tersebut adalah masih sedikit varian pengawet yang aman digunakan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu ada produk yang dapat menggantikan pengawet tersebut sebagai alternatif. Salah satu solusinya adalah bahan pengawet dari asap cair yang sudah terbukti dapat digunakan sebagai alternatif bahan

pengawet yang aman. Dalam penggunaannya asap cair terdiri dari 3 kelompok yang menunjukkan kualitas dan kegunaannya masing-masing, sbb:

1. Asap cair grade 3: Tidak dapat digunakan untuk pengawet makanan karena masih banyak mengandung tar yang bersifat karsinogenik, tetapi dapat digunakan pada pengolahan karet penghilang bau dan pengawet kayu biar tahan terhadap rayap.
2. Asap cair grade 2: Asap cair digunakan untuk pengawet makanan sebagai pengganti formalin dengan taste asap (daging Asap, Ikan Asap / bandeng Asap)

berwarna kecoklatan transparan, rasa asam sedang, aroma asap lemah.

3. Asap cair grade 1: Asap cair grade 1 digunakan sebagai pengawet makanan seperti bakso, mie, tahu, bumbu-bumbu barbaque, berwarna bening, rasa sedikit asam, aroma netral, merupakan asap cair yang paling bagus kualitasnya dan tidak mengandung senyawa yang berbahaya lagi untuk diaplikasikan untuk produk makanan.

Menurut Wastono (2006), asap cair (liquid smoke) dapat digunakan sebagai pengawet karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil yang memiliki kemampuan mengawetkan bahan makanan. Selain itu penggunaan asap cair dapat diaplikasikan pada industri kayu seperti pengawetan kayu dan juga pada industri makanan sebagai pengawet pada ikan, daging dan bahan makanan lainnya (Sinha et al., 2000; Wijaya dkk., 2008). Asap cair mengandung lebih dari 400 komponen dan memiliki fungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri dan cukup aman sebagai pengawet alami (Fachraniah, dkk., 2009).

Dalam bidang pertanian bisa digunakan sebagai fungisida untuk penanggulangan serangan patogen penyebab penyakit pasca panen hortikultura yang berperan sebagai disinfektan untuk menjamin buah-buahan atau sayuran dari serangan penyakit pasca panen. Fenol dalam asap cair bertanggung jawab dalam pembentukan flavor pada produk pengasapan dan juga mempunyai aktivitas antioksidan yang mempengaruhi daya simpan (Girard, 1992). Sifat antioksidan tersebut datang dari senyawa fenol bertitik didih tinggi, terutama 2,6-dimetoksifenol, 2,6-dimetoksi-4-metilfenol, dan 2,6-dimetoksi-4-etilfenol (Yulistiani, 2008).

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa asap cair tempurung kelapa mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Escherichia coli* merupakan suatu bakteri gram-negatif.

Tujuan kegiatan pemurnian asap cair ini adalah untuk mendapatkan asap cair dengan kualitas grade 1 berdasarkan tampilan warna dan kejernihannya. Untuk menghasilkan asap cair grade 1 yakni asap cair yang dapat digunakan sebagai pengawet makanan, maka dilakukan proses distilasi, penyaringan dengan zeolit aktif dan arang aktif. Zeolit aktif

digunakan untuk mendapatkan asap cair yang benar-benar bebas dari zat berbahaya seperti benzopiren. Sedangkan arang aktif bertujuan untuk mendapatkan filtrat asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat (Adhitya Rinaldi dkk., 2015). Tahapan proses pemurnian asap cair dijelaskan secara garis besar sbb:

#### A. Proses Distilasi

Proses ini dilakukan untuk memisahkan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari pada komponen lainnya. Uap yang dihasilkan lebih banyak berisi komponen-komponen yang bersifat lebih volatil, sehingga proses pemisahan komponen-komponen dari campuran dapat terjadi (Earle dalam Astuti, 2007).

Distilasi asap cair dapat dilakukan pada suhu 100 °C hingga 150 °C (Darmadji, 2002). Menurut Gorbatov, dkk (1971) dalam Darmadji (2002), proses distilasi asap cair juga dapat menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan yaitu senyawa tar dan hidrokarbon polisiklis aromatik.

#### B. Proses Filtrasi

Asap cair hasil distilasi selanjutnya disaring agar bau dan beberapa zat berbahaya yang masih tersisa dapat dihilangkan dari asap cair sehingga menghasilkan cairan yang jernih (grade 1).

Proses filtrasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Filtrasi dengan Zeolit Aktif bertujuan untuk mendapatkan asap cair yang benar-benar bebas dari zat berbahaya seperti benzopyrene. Caranya dengan mengendapkan asap cair distilat kedalam kolom zeolit aktif sehingga diperoleh filtrate asap cair yang benar-benar aman dari zat berbahaya seperti benzopyrene.
2. Filtrasi dengan Karbon aktif Filtrasi dengan Karbon aktif bertujuan untuk mendapatkan filtrat asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat. Caranya dengan mengendapkan filtrat hasil filtrasi zeolit aktif kedalam kolom yang berisi karbon aktif sehingga diperoleh asap cair dengan bau yang ringan dan tidak menyengat.

## METODE

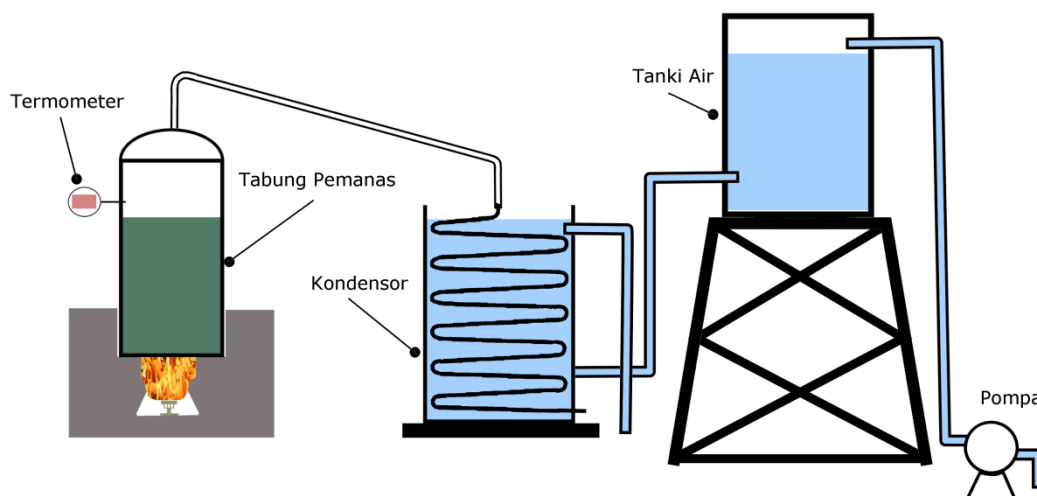
Bahan baku yang digunakan adalah tempurung kelapa yang berasal dari sekitar lokasi kegiatan di desa Krueng Mane, Aceh Utara. Ketebalan tempurung kelapa antara 3-5mm dengan berat antara 15-19% dari berat kelapa. Sejumlah 7 kg tempurung kelapa dibersihkan kemudian dipecah menjadi beberapa bagian agar luas permukaan pembakaran menjadi lebih banyak sehingga proses dapat berjalan lebih cepat. Tabung reaktor dipanaskan dengan laju pemanasan rata-rata 30 °C/menit hingga temperatur 280±10 °C ditahan selama 3 jam. Parameter temperatur dipilih 201-275°C, karena menghasilkan persentase tar yang rendah (Lombok, J. Z, dkk, 2014).

Uap yang terbentuk dari tabung pemanas kemudian melewati pipa yang mengalirkannya menuju kondensor. Kondensor sebagai pendingin yang akan mengubah uap menjadi fase cair. Cairan hasil distilasi ditampung dalam wadah dari plastik (gambar 1).

Selanjutnya asap cair diendapkan pada wadah yang berisi zeolit dan arang aktif. Proses filtrasi ini menggunakan karbon aktif dari tempurung kelapa sisa proses pirolisis dan zeolit aktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses distilasi dilakukan untuk mengurangi polyaromatic hydrocarbon (PAH) dan tar dalam asap cair. Tabung pemanas memiliki dimensi tinggi 60 cm dan diameter 40 cm dari bahan *stainless steel*. Pada proses distilasi ini, sampel asap cair yang berwarna



Gambar 1: Skema proses distilasi

Asap cair didiamkan untuk mengendapkan sebagian kandungan tar yang terdapat dalam larutan asap cair. Selanjutnya bagian asap cair bening di-distilasi dan kemudian dilakukan filtrasi dengan menggunakan arang aktif dan zeolit aktif.

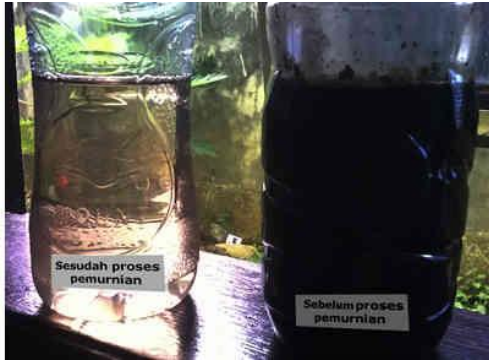
Distilasi dilakukan secara bertahap dengan memasukkan 5 liter asap cair grade 3 ke dalam reaktor distilasi dan dipanaskan untuk selalu berada dalam tahap pendidihan. Untuk mendapatkan distilat asap cair dengan karakteristik warna kuning dan jernih dengan aroma asap tidak kuat, maka asap cair dipanaskan pada temperatur 101–125 °C (Fachraniah dkk, 2009) di dalam tabung pemanas. Pemanasan dilakukan di atas tungku dengan menggunakan bahan bakar gas LPG.

kehitaman terpisah dan menghasilkan distilat yang berwarna kuning. Untuk memperbaiki kualitas distilat maka dilakukan proses penyaringan dengan zeolit dan arang aktif.

Asap cair hasil distilasi yang pada awalnya berwarna kuning keruh setelah dilewatkan melalui zeolit aktif berubah menjadi berwarna kuning jernih dengan aroma asap yang berkurang. Penggunaan zeolit sangat efektif dalam menyerap kandungan benzo(a)pyrene dalam asap cair. Secara visual distilat asap cair memperlihatkan adanya perubahan warna yang signifikan dari kondisi sebelum dilakukan distilasi dan penyaringan asap cair seperti pada gambar 2. Zeolit berfungsi sebagai penyaring karena memiliki lubang pori

yang lebih kecil dari pada senyawa tar dan benzo(a)pyrene.

Kualitas asap cair ditentukan oleh kandungan phenol dan tingkat keasaman karena keduanya memiliki peran besar sebagai anti bakteri. Semakin tinggi kandungan phenol dan tingkat keasamannya, semakin tinggi kemampuan asap cair memusnahkan mikroorganisme.



Gambar 2: Perbedaan warna asap cair setelah dan sebelum pemurnian

Tabel 1 memperlihatkan keasaman asap cair yang berkurang setelah melewati proses destilasi dan penyaringan dengan zeolit dan arang aktif.

Tabel 1: Nilai pH berdasarkan proses

Hasil Proses	pH
Pirolisis	4.8
Distilasi	3.1
Pemurnian menggunakan zeolit dan arang aktif	2.2

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya perbedaan warna dan aroma pada setiap hasil proses pirolisis, distilasi dan penyaringan dengan zeolit dan arang aktif.
2. Nilai pH asap cair semakin rendah mulai dari setelah melewati setiap proses distilasi dan penyaringan.
3. Hasil proses pemurnian menghasilkan asap cair yang memiliki warna jernih kekuningan dengan aroma asap yang ringan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi yang telah mendukung terlaksananya program Iptek bagi

Masyarakat (IbM) 2017 di desa Krueng Mane Aceh Utara. Pelaksanaan kegiatan berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan nomor 01/E/KPT/2017 tanggal 6 Januari 2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti. 2007. Petunjuk Praktikum Analisis Bahan Biologi. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY
- Darmadji P., 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XIII (3), hal 267-271
- Erawati, 2015. Distilasi Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Serbuk Gergaji Kayu Glugu. *Simposium Nasional RAPI*, Vol. XIV, FT UMS
- Fachraniah, Fona, Z., dan Rahmi, Z., 2009. Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Distilasi, *Jurnal Reaksi*, Vol. 7(14), pp. 1-11
- Girard, J.P. 1992. *Technology of Meat and Meat Products*. Ellis Horwood. New York
- Lombok, J. Z., Setiaji, B., Trisunaryanti, W. dan Wijaya, K., 2014. Effect Of Pyrolysis Temperature and Distillation on Character of Coconut Shell Liquid Smoke. *Asian Journal of Science and Technology*, Vol. 5, Issue 6, pp. 320-325
- Rinaldi, A., Alimuddin, Panggabean, A. S. November 2015. Pemurnian Asap Cair dari Kulit Durian. *Jurnal Molekul*, Vol. 10. No. 2, hal. 112 - 120
- Sinha, H., Jhalani, A., Ravi, M, R. and Ray, A. 2000. Modelling of Pyrolysis in Wood, *Review. Solar Energy Society of India Journal*. Vol. 10(1). pp. 41-62
- Wastono, 2006. *Kajian Sistem Produksi Distilat Asap Tempurung Kelapa dan Aplikasinya sebagai Disinfektan untuk Memperpanjang Masa Simpan Buah Pisang*: Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Widiya, Idral, dan Zultiniar. 2013. Pengaruh Suhu dan Waktu Distilasi Terhadap Komposisi Kimia Asap Cair Dari Kulit Durian, *Skripsi S1, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Riau, Indonesia*
- Wijaya, M., Noor, E., Irawadi, T.T. dan Pari, G. 2008. Perubahan suhu pirolisis terhadap struktur kimia asap cair dari serbuk gergaji kayu pinus, *Jurnal Hasil Hutan*. 1(2) Hal. 73-77

- Yulistiani, R. 2008. Monograf Asap Cair Sebagai Bahan Pengawet Alami Pada Produk Daging dan Ikan”, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, hal 50-53
- Yulistiani, R. 1997. Kemampuan Penghambaan Asap Cair Terhadap Pertumbuhan bakteri Patogen dan Perusak pada Lidah Sapi. Tesis S2 Program Study lime dan Tehnologi Pangan. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta