

OPTIMALISASI KANDUNGAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA DAN SABUT KELAPA MELALUI PROSES PIROLISIS

Eka Purnawati*, Umi Ratna Nilasari* S.P. Abrina Anggraini**, Susy Yuniningsih**

PS. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuvana Tunggaladewi

Abstract

Coconut shell and husk was the waste which has not been utilized optimally. They have a fairly high content of cellulose. The solution of this problem is to become liquid smoke. The aim of this research was to detect the best yield result of liquid smoke that contains phenol and acid. Liquid smoke obtained from the condensation of fumes on pyrolysis of constituents such as cellulose, hemicellulose and lignin. Pyrolysis occurred for 5 hours at temperature of 400 ° C. Two dominant resulting compounds are phenol and organic acids which inhibit the growth of bacteria. The best results are found in liquid smoke grade 1 with grade phenol compound at 4.08%, 10.39% acidity and pH value of 1.4. The yield best results from the coconut husk is 32.6%.

Key Word : *Liquid Smoke, Pyrolysis, Phenol*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara penghasil kelapa yang utama di dunia. Namun pemanfaatannya hanya daging buah saja untuk dijadikan kopra, minyak dan untuk keperluan rumah tangga, sedangkan limbahnya seperti tempurung dan sabut jarang digunakan.

Berdasarkan data Departemen Pertanian Republik Indonesia, tiga tahun terakhir Indonesia memiliki 3,976 juta hektar dan merupakan perkebunan kelapa terbesar di dunia dengan produksi 3,2 juta ton rata-rata produksi dimana dari 1 buah kelapa segar mengandung 12% tempurung kelapa dan 15% sabut. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk permasalahan dalam pemanfaatan limbah, tempurung dan sabut kelapa dapat diolah menjadi Asap cair. Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap kayu dalam air

yang diperoleh dari hasil pirdisa kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (Maga, 1988). Asap cair diperoleh dari hasil kondensasi asap pada proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Proses pirolisis melibatkan berbagai proses reaksi yaitu dekomposisi, oksidasi, polimerisasi, dan kondensasi. Kelompok senyawa kimia terpenting yang dihasilkan dalam pengasapan adalah fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, ester, laktone dan hidrokarbon aromatik polisiklik. Dua senyawa dominan yang berperan sebagai bakteriostatik adalah fenol dan asam-asam organik yang mampu mengontrol pertumbuhan bakteri. Fenol diperoleh dari hasil pirolisis lignin, sedangkan asam-asam organik dari hasil pirolisis selulosa dan hemiselulosa. Semakin tinggi kadar lignin, maka akan semakin besar kadar fenol yang diperoleh. Fenol dihasilkan dari dekomposisi lignin yang terjadi pada suhu 300°C dan

*Mahasiswa

**Dosen Pembimbing

berakhir pada suhu 450°C. (Girard, 1992). Tempurung kelapa dikategorikan oleh Grimwood (1975) sebagai kayu keras, tetapi mempunyai kadar lignin lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah. Tempurung kelapa memiliki 27,31 % selulosa dan 33,30 % lignin sedangkan sabut kelapa memiliki 21,07 % selulosa dan 43,44 % lignin (Djarmiko et al, 1985; Joseph dan Kindagen, 1993).

METODE

Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu limbah pertanian yaitu tempurung kelapa dan sabut kelapamenggunakan proses pirolisis dengan suhu 400°C. Kemudian dilakukan destilasi pada suhu 150°C untuk pemurnian selanjutnya dilakukan Analisa kandungan asap cair menggunakan GCMS, dan pengukuran pH.

Cara Penelitian

Mula-mula 3 kg tempurung kelapa yang sudah dibersihkan dan telah diperkecil ukurannya dimasukkan ke reaktor pirolisis, dipanasi dengan suhu bervariasi yaitu 400°C selama 5 jam, akan diperoleh 3 fraksi : 1. Fraksi padat berupa arang tempurung dengan kualitas tinggi, 2. Fraksi berat berupa Tar, 3. Fraksi ringan berupa asap dan gas methane. Dari fraksi ringan kita alirkan ke pipa kondensasi sehingga diperoleh asap cair sedangkan gas methane tetap menjadi gas tak terkondensasi (bisa dimanfaatkan sebagai

bahan bakar) kemudian melakukan proses pemurnian. Pemurnian asap cair bertujuan untuk meminimalisir jumlah tar pada asap cair. Proses tersebut dapat dilakukan dengan proses destilasi. Asap cair yang diperoleh dari kondensasi asap pada proses pirolisis diendapkan lebih dahulu satu minggu kemudian cairan diatas kita ambil dan dimasukkan ke dalam alat destilasi pada suhu sekitar 150°C, kemudian dilewatkan proses filtrasi destilat dengan zeolit aktif. Filtrasi distilat dengan zeolit aktif bertujuan untuk mendapatkan asap cair yang benar-benar bebas dari zat berbahaya seperti benzopyrene. Caranya dengan mengalirkan asap cair distilat kedalam kolom zeolit aktif sehingga diperoleh filtrat asap cair yang benar-benar aman dari zat berbahaya seperti benzopyrene. Kemudian melakukan proses filtrasi filtrat zeolit aktif dengan karbon aktif. mendapatkan filtrat asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat yaitu dengan cara filtrat dari filtrasi zeolit aktif dialirkan kedalam kolom yang berisi karbon aktif sehingga filtrat yang kita peroleh berupa asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat, maka sempurna lah asap cair sebagai bahan pengawet alami yang aman. Parameter kualitas pada asap cair yaitu meliputi penetapan pH, total fenol, dan kadar asam. Parameter kuantitas pada asap cair yaitu melalui penetapan rendemen .

Hasil dan Pembahasan

Jumlah kandungan Senyawa fenol, asam dan rendemen yang dihasilkan pada proses pirolisis tempurung kelapa dan sabut kelapa.

Tabel 1. Kandungan Rendemen Asap Cair Tempurung dan Sabut kelapa

NO	Jenis Bahan Baku Asap Cair	Grade asap cair				Rendemen
		Grade 1		Grade 3		
		Fenol	Asam	Fenol	Asam	
1	Sabut kelapa	3,06	9,04	0,89	6,8	32,3
2	Tempurung	4,08	10,35	1,40	8,39	30,9

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan fenol dan asam pada asap cair grade 1 dan grade 3 dari tempurung kelapa dan sabut kelapa menunjukkan hasil yang berbeda, dimana secara kuantitas asap cair dari sabut kelapa memiliki hasil rendemen terbesar disebabkan Sabut kelapa memiliki jumlah kondensat yang lebih besar bila dibandingkan dengan tempurung kelapa karena sabut kelapa memiliki kadar air yang lebih besar daripada tempurung kelapa. Sabut kelapa yang dibakar pada suhu 300°C dan 500°C masing-masing memiliki kadar air awal sebesar 23,14% dan 27,04%, sedangkan tempurung kelapa yang dibakar pada suhu 300°C dan 500°C memiliki kadar air masing-masing sebesar 14,06% dan 14,88%. Bahan yang memiliki kadar air yang tinggi cenderung menghasilkan kondensat yang lebih banyak. Sedangkan berdasarkan kualitas, hasil kandungan fenol dan asam terbaik didapat dari tempurung kelapa pada grade 1 dan grade 3, hal ini disebabkan karena tempurung kelapa dikategorikan oleh Grimwood (1975) sebagai kayu keras, tetapi mempunyai kadar lignin lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah di banding sabut kelapa (Djarmiko et al, 1985; Joseph dan Kindagen, 1993). Sedangkan dari grade 1 dan grade 3, kandungan fenol dan asam terbaik terdapat pada grade 1 karena Semakin tinggi kadar fenol dan kadar asam dari asap cair, maka kemampuan untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme dari asap cair tersebut akan semakin tinggi. Asap cair yang memiliki kualitas paling tinggi (grade 1) memiliki kuantitas yang paling rendah karena kandungan air pada asap cair tersebut sangat rendah sehingga meningkatkan kepekatan dari zat aktif di dalamnya seperti fenol dan asam asetat.

Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu parameter asap cair yang dihasilkan. Pengukuran nilai pH pada sap cair bertujuan untuk mengetahui tingkat proses penguraian

bahan baku untuk menghasilkan asam organik berupa asam secara pirolisis. Dalam penelitian uji pH hanya dilakukan pada asap cair yang memiliki kualitas terbaik yaitu pada asap cair Grade 1. Berikut hasil penelitian nilai pH asap cair dari tempurung kelapa dan sabut kelapa.

Tabel 2. Nilai pH asap cair pada sabut kelapa dan tempurung kelapa Grade 1

NO	Jenis Bahan Baku Asap Cair	Grade Asap Cair		Nilai pH
		Grade 1		
		Fenol	Asam	
1	Sabut kelapa	3,06%	9,04%	2,02
2	Tempurung	4,08%	10,35%	1,41

Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH asap cair terbesar terdapat pada sabut kelapa sebesar 2,02 dan terendah terdapat pada tempurung kelapa 1,41. Hal ini berarti menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan dari tempurung kelapa bersifat asam. Semakin rendah sifat asam yang terkandung dalam asap cair maka akan semakin meningkatkan kualitas asap cair. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa asap cair tempurung kelapa pada grade 1 memiliki sifat antibakteri yang baik dengan pH 1,41. Hal ini dikarenakan semakin rendah nilai pH menunjukkan bahwa asap cair lebih bersifat asam. Nilai pH yang rendah berpengaruh pada nilai awet dan daya simpan produk sapa ataupun sifat organeleptiknya karena pada pH yang rendah mikroba atau bakteri sebagai pengganggu dalam proses pengawetan cenderung tidak dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.

Fenol

Hasil pirolisis lignin akan menghasilkan senyawa fenol. Fenol berperan sebagai pemberi aroma dan antioksidan.

Tabel 3. Kadar Fenol pada asap cair dari tempurung kelapa dan sabut kelapa pada

NO	Jenis Bahan Baku Asap Cair	Kadar Fenol
1	Tempurung Kelapa	3,06%
2	Sabut Kelapa	4,08%

Grade 1

Berdasarkan hasil penelitian, kadar fenol asap cair terbesar diperoleh dari tempurung kelapa yaitu 4,08 %. Hal ini jika dikaitkan dengan nilai pH maka diperoleh hubungan kadar fenol mempengaruhi nilai pH dari asap cair karena fenol memiliki sifat asam yang berasal dari cincin aromatisnya. Semakin tinggi kadar fenolnya, maka nilai pH nya semakin rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan kuantitas, asap cair sabut kelapa dapat menghasilkan rendemen terbesar 32,6%. Berdasarkan kualitas, asap cair tempurung kelapa memiliki kualitas sangat baik pada grade 1 dengan kadar fenol 4,08%, keasaman 10,39% dan nilai pH 1,41. Hal ini menunjukkan bahwa sapa cair memiliki sifat antibakteri yang sangat baik, asap cair berperan penting sebagai pemberi aroma dan antioksidan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini serta kepada dosen pembimbing yang telah membantu pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2009. Sabut kelapa. Dalam www.milimeterindonesia.com (19 Maret 2013).

- Astuty, E. D. 2000. *Fermentasi Etanol Kulit Buah Pisang*. UGM. Yogyakarta
- Darmadji, P. 1995. Produksi asap cair dan sifat fungsionalnya [Laporan Penelitian]. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertani-an, Universitas Gadjah Mada .
- Daun, P.1979. *Interaction of Wood Smoke Component and Food*. Food Tech. 35(5):66-70.
- Girard, J.P. 1992. Smoking in Technology of Meat Products. New York: Clermont Ferrand, Ellis Horwood
- Hanendoyo, C. 2005. *Kinerja Alat Ekstraksi Asap Cair dengan Sistem Kondensasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Juandri, dkk. 2015. *Potensi Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Ketahanan Pangan*. Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang
- Pszezola, D. E. 1995. Tour highlights production and uses of smoke-based flavors. Liquid smoke a natural aqueous condensate of wood smoke provides various advantages in addition to flavors and aroma. J Food Tech 1:70-74.
- Suhardiyono, L., 1988, Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya, Penerbitan Kanisius, Yogyakarta, 153-156.
- Tahir, I., 1992, Pengambilan asap cair secara destilasi kering pada proses pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa. Skripsi, FMIPA UGM. Yogyakarta.
- Tilman, D., 1981, Wood Combustion : Principles, Process and Economic, Academics Press Inc., New York, 74-93.