

## EFEK METODA PEMURNIAN REDESTILASI DAN ADSORBSI DENGAN ZEOLIT AKTIF TERHADAP KOMPONEN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA

DESSYRE M. NENDISSA

Fakultas Perikanan Jurusan THP - UNPATTI

### ABSTRAK

Asap cair sudah digunakan secara luas dalam pengolahan pangan namun masih ada kekhawatiran yang disebabkan oleh kandungan tar yang bersifat karsinogen dalam asap cair tersebut sehingga perlu dimurnikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan komposisi asap cair tempurung kelapa setelah mengalami proses pemurnian dengan cara redestilasi kemudian dilanjutkan dengan diadsorpsi pada zeolit aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pemurnian ini menyebabkan penurunan jumlah puncak yang terdeteksi dengan GC-MS. Jumlah puncak yang terdeteksi dari asap cair tempurung kelapa sebelum diredestilasi 23 puncak. Setelah diredestilasi, menurun menjadi 7 puncak dan setelah diadsorpsi pada zeolit aktif, jumlah puncak yang tersisa adalah 5 puncak. Tiga puncak yang tertinggi adalah puncak asam asetat, phenol dan 4 ethyl-2 methoxy phenol. Komponen asap cair tempurung kelapa setelah dimurnikan dengan metoda redestilasi dan kemudian dilanjutkan dengan dilewati pada zeolit aktif mengalami penurunan adalah senyawa phenol dan asam sedangkan senyawa karbonil dan hidrogen polisiklik aromatik menjadi hilang.

**Kata Kunci :** Asap cair, Pemurnian, Phenol, Senyawa tar.

### PENDAHULUAN.

Asap cair didefinisikan sebagai cairan kondensat dari asap yang telah dipisahkan dari tar dan bahan-bahan partikulat (Pszczola, 1995). Komponen utama yang terdapat dalam asap cair antara lain fenol, karbonil (terutama keton dan aldehyd), asam, furan, alkohol, ester, lakton, hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon polisiklik aromatik (HPA) serta beberapa komponen lainnya.

Komposisi asap dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jenis kayu, kadar air dan suhu pembakaran yang digunakan. Kayu keras lebih banyak digunakan daripada kayu lunak karena umumnya kayu keras menghasilkan aroma lebih baik serta lebih kaya senyawa aromatic dan senyawa asamnya. Dari berbagai jenis kayu keras yang digunakan sebagai sumber asap cair di Indonesia, tempurung kelapa banyak dipakai karena ketersediaannya yang masih melimpah sebagai limbah produksi kopra dan untuk keperluan lain. Adapun komponen penyusun tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel I di bawah ini.

Tabel I. Komponen Penyusun Tempurung Kelapa

Penyusun	Jumlah (%db)
Lignin	36,51
Selulosa	33,61
Hemisulosa	29,27

Dari hasil penelitian yang dilakukan Tranggono *dkk* (1986) terbukti bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki 4 macam komponen dominant yaitu phenol, 3-metil-1,2-siklopentodium, 2-metoksiphenol dan 2,5-dimetoksi benzyl alcohol yang semuanya larut dalam eter. Kandungan phenol dalam asap cair tempurung kelapa sebesar 0,5 – 2,5 % (Yulistiani, 1997; Kusharyati, 1998). Tetapi asap cair ini ternyata masih mengandung tar dan HPA sehingga perlu dimurnikan.

Pemurnian asap cair dapat dilakukan dengan cara redestilasi dengan menggunakan suhu 98°C dan berfungsi untuk menghilangkan senyawa yang tidak dikehendaki dalam asap cair seperti hidrokarbon karsinogenik dan residu tar (Gorbatov *dkk*, 1971 dalam Yuwanti, 1999). Redestilasi asap cair akan

menghasilkan asap cair dengan salah satu senyawa yang menonjol kadarnya. Selain menggunakan metoda redestilasi, pemurnian asap cair juga dilakukan dengan menggunakan adsorben. Salah satu adsorben yang biasa digunakan adalah zeolit yang merupakan salah satu bahan penyerap atau pemisah yang telah banyak dimanfaatkan dibidang pertanian, peternakan, perikanan, kesehatan dan lingkungan (Stanley, 1975 *dalam* Anwar *dkk*, 1985). Sebelum digunakan, umumnya zeolit diaktivasi terlebih dahulu untuk menaikkan daya serap dan daya tukar ionnya (Rachmawati, 1994). Proses aktivasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara fisis dan kimiawi.

Pemurnian asap cair yang dilakukan sebelumnya masih dilakukan secara terpisah yaitu dengan cara redestilasi saja atau menggunakan adsorben zeolit aktif saja. Dan dari hasil penelitian tersebut terbukti bahwa masih ada kandungan polisiklis hidrokarbon aromatic dan tar dalam asap cair tempurung kelapa. Dengan demikian maka dicobakan penggabungan metoda pemurnian asap cair yaitu setelah asap cair diredestilasi dilanjutkan dengan adsorpsi menggunakan zeolit aktif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi asap cair tempurung kelapa yang dimurnikan dengan cara redestilasi yang dilanjutkan dengan adsorpsi menggunakan zeolit aktif.

## **BAHAN DAN METODE.**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan adalah asap cair tempurung kelapa yang diperoleh dengan suhu pirolisa 400°C dan zeolit aktif.

### **Prosedur Penelitian.**

Asap cair tempurung kelapa diredestilasi pada suhu 98°C kemudian diadsorpsi dengan zeolit aktif. Adapun zeolit aktif dibuat dengan cara zeolit alam yang berukuran 20 mesh direndam dalam larutan HF 1 % selama 1,5 jam, kemudian dikeringkan. Selanjutnya direndam dalam HCl 5N selama 2 jam, kemudian dikeringkan. Terakhir zeolit direndam dalam larutan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  6N selama 24 jam, kemudian dikalsinasi pada suhu 350°C.

Setelah zeolitnya diaktifasi, asap cair tempurung kelapa yang sudah diredestilasi dialirkan pada zeolit tersebut dengan perbandingan zeolit : asap cair adalah 1 : 10 (b/v).

### **Penentuan komponen asap cair tempurung kelapa.**

Perubahan komponen asap cair tempurung kelapa sebelum dan sesudah dimurnikan dengan metoda redestilasi dan adsorpsi di analisa dengan GC-MS.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Asap cair tempurung kelapa yang digunakan dalam penelitian ini diduga masih mengandung tar yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, sehingga perlu dimurnikan dengan tujuan mengurangi kadar tar tersebut. Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara redestilasi kemudian diadsorpsi dengan zeolit aktif.

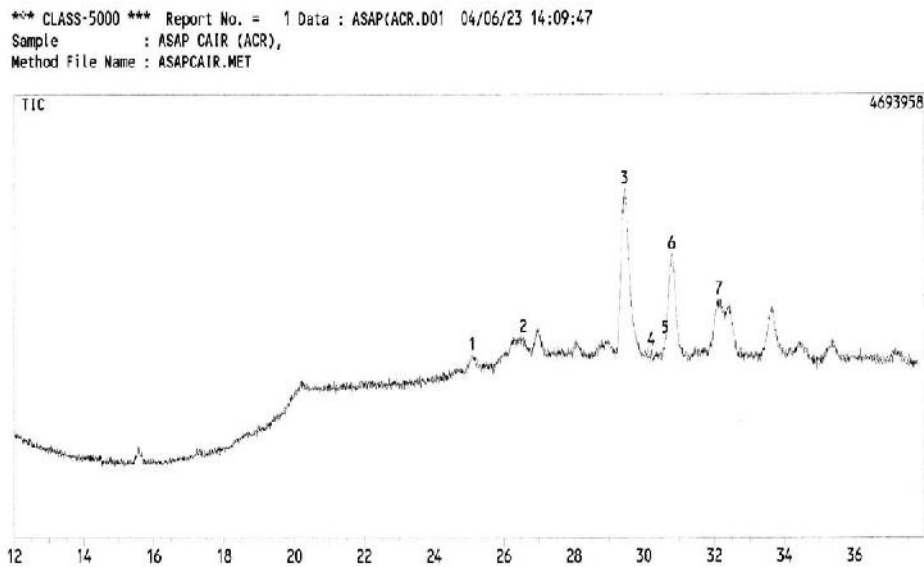
Asap cair yang digunakan sebanyak 1 liter, dan setelah diredestilasi volume yang tersisa sebanyak 800 ml kemudian setelah diadsorpsi dengan zeolit aktif, volume yang tersisa sebanyak 700 ml. Perubahan komponen yang terkandung dalam asap cair akibat proses pemurnian ini dianalisa dengan GC-MS.

Dari hasil analisa terlihat bahwa terjadi penurunan jumlah puncak yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa setelah dilakukan proses pemurnian dengan cara redestilasi dan adsorpsi dengan menggunakan zeolit aktif. Puncak-puncak yang terdeteksi antara lain puncak senyawa fenol, karbonil, asam dan polisiklik hidrokarbon aromatik (PHA) (Gambar 1 sampai 3).

Pada gambar 1 terlihat bahwa puncak komponen asap cair tempurung kelapa sebelum dimurnikan (AC) yang terdeteksi berjumlah 21 puncak. Puncak yang tertinggi adalah puncak komponen phenol. Setelah mengalami redestilasi (ACR), terjadi penurunan puncak yang terdeteksi yaitu 7 puncak (gambar 2). Dan setelah dilanjutkan lagi dengan adsorpsi pada zeolit aktif komponen yang terdeteksi ada 5 puncak (ZAK). Tiga puncak yang tertinggi adalah puncak komponen asam asetat, phenol dan 4 ethyl-2 methoxy phenol (gambar 3).

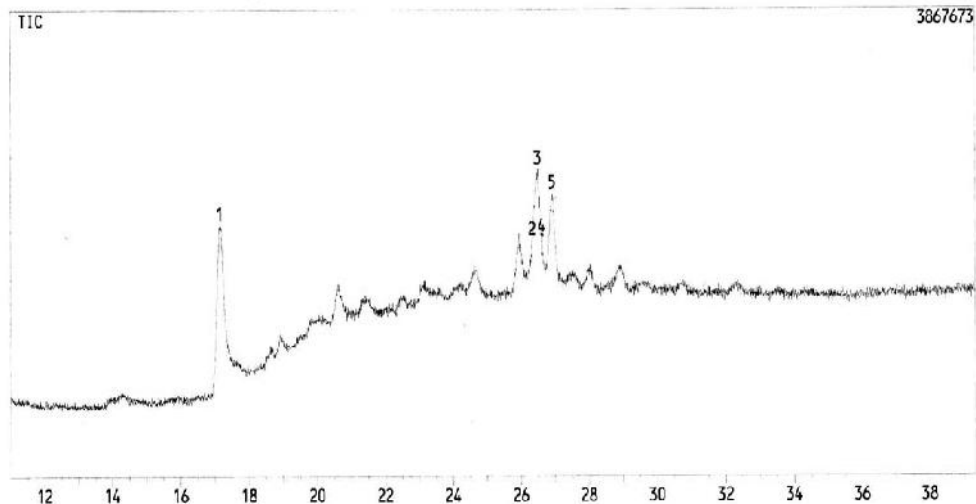


Gambar 1. Puncak-puncak Yang Terdeteksi Pada Asap cair Tempurung Kelapa Sebelum Dimurnikan



Gambar 2. Puncak-puncak Yang Terdeteksi Pada Asap cair Tempurung Kelapa Setelah Diredestilasi.

\*\*\* CLASS-5000 \*\*\* Report No. = 1 Data : ASAP(ZAK.D01 04/06/24 10:44:26  
Sample : ASAP CAIR (ZAK),  
Method File Name : ASAPCAIR.MET



Gambar 3. Puncak-Puncak Yang Terdeteksi Pada Asap Cair Tempurung Kelapa Yang Sudah Diredestilasi Kemudian Diadsorbsi Dengan Zeolit Aktif.

Dari gambar-gambar tersebut, terlihat bahwa setiap tahap pemurnian ada komponen asap cair yang hilang. Hal ini ditandai dengan berkurangnya jumlah puncak yang terdeteksi dengan prosentase kehilangan yang cukup besar yaitu sekitar 66,7 % dengan luas area sekitar 82,16 % setelah diredestilasi. Kemudian setelah diadsorbsi dengan zeolit aktif luas area yang hilang sekitar 95,05 % dan prosentase kehilangan jumlah puncak sekitar 71,6 %.

Tujuan pemurnian asap cair ini sebenarnya bukan hanya mengurangi kadar tar yang ada, tetapi juga dapat membuat komponen-komponen tertentu lebih menonjol konsentrasinya seperti senyawa fenol dan asam dimana pada penelitian ini kedua senyawa ini berkurang pada saat redestilasi tetapi setelah diadsorbsi dengan zeolit aktif prosentasinya meningkat yaitu 30,81 menjadi 47,24 % untuk fenol sedangkan untuk asam, pada saat diredestilasi naik sampai mencapai 59,60 % kemudian turun lagi sampai 49,14 %. Hanya kekurangannya adalah konsentrasi beberapa senyawa menjadi turun atau hilang seperti senyawa karbonil. Setelah proses pemurnian senyawa karbonil dan PAH hilang sama sekali dan yang tersisa adalah senyawa fenol dan asam (Tabel 2).

Tabel 2. Perubahan Komponen-Komponen Asap Cair Tempurung Kelapa Pada Setiap Tahap Pemurnian.

Komponen	SI	Rumus molekul Pustaka	Berat Molekul	% relatif untuk tiap tahap pemurnian		
				AC	ACR	AC <sub>Zak</sub>
Phenol :						
Mequinol	91	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	124	5,74	-	-
Phenol	96	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	94	32,19	30,81	31,09
2,6-dimethoxy phenol	94	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	154	14,70	-	-
4-ethyl-2 methoxy phenol	83	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	152	-	-	16,15
				52,63	30,81	47,24
Karbonil :						
3 methyl-1,2 cyclopentanedione	93	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	112	4,83	-	-
2 Deutero-2 methylpropane	88	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> D	58	2,16	-	-
				6,99	-	-
Asam :						
Asam butanoad	92	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	128	4,80	51,78	-
Allyl butirat	84	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	128	2,81	-	-
Asam pentanoad	88	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	116	1,79	6,14	-
2-hexanol	76	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	182	-	1,68	-
Asam acetat	98	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	60	-	-	49,14
				9,40	59,60	49,14
Polycyclic aromatic hidrokarbon (PAH) :						
1,2,3-trimethoxybenzena	80	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>	168	1,79	-	-
Benzena	72	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	182	0,84	6,14	-
				2,63	6,14	-
Unknown :						
15-crown-5	83	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>5</sub>	220	-	7,47	-

Keterangan :

- AC : Asap Cair  
 ACR : Asap cair setelah redestilasi  
 AC<sub>Zak</sub> : Asap cair hasil redestilasi, disaring melalui zeolit aktif

Penurunan jumlah puncak serta kandungan total phenol dan karbonil ini berkaitan pula dengan titik didih dari masing-masing senyawa yang terdapat dalam asap cair tempurung kelapa ini. Puncak-puncak yang hilang terutama yang memiliki titik didih yang rendah serta akibat zeolit aktif memiliki perbandingan Si/Al yang lebih besar sehingga mengakibatkan zeolit ini lebih kuat menyerap molekul-molekul yang non polar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pemurnian asap cair tempurung kelapa dengan metoda redestilasi kemudian dilanjutkan dengan adsorpsi pada zeolit aktif mengakibatkan konsentrasi phenol yang berfungsi sebagai antibakteri dan antioksidan berkurang dan senyawa PAH yang bersifat karsinogenik hilang sama sekali.

Disarankan ada penelitian lanjutan untuk menentukan metoda pemurnian yang dapat mempertahankan konsentrasi senyawa phenol dan asam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daun, H, 1979. Interaction of Wood Smoke Component and Foods. *Food Tech.* 33 (59) : 66 – 71, 83
- Earle, R. L, 1983. *Unit Operations in Food Processing*. 2<sup>nd</sup> Edition. Pergamon Press. Sidney.
- Girard, J. P., 1992. *Smoking Dalam J. P. Girard : Technology of Meat and Meat Products*. Ellis Horwood New York. Pp. : 165 – 207.
- Kusharyati F. D., 1997. *Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pembentuk Histamin Pada Ikan Tongkol*. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Pszczola, D. E., 1995. *Tour Highlights Production and Uses of Smoked-Based Flavours. Liquid Smoke - A Natural Aqueous Condensate of Wood Smoke Provides Various Advantages, in Addition to Flavour and Aroma*. *Food Tech.* 1 : 70 -74
- Tranggono, Suhardi, B. Setiaji, Darmadji, Supryanto dan Sudarmono, 1996. *Identifikasi Asap Cair dari Berbagai Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.* 1 (2) : 15 – 29.
- Yulistiani Ratna, 1997. *Kemampuan Penghambatan Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen dan Perusak Pada Lidah Sapi*. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Yuwanti, S, 1999. *Potensi Pencoklatan Fraksi-Fraksi Asap Cair Tempurung Kelapa*. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.