

IDENTIFICATION OF PHENOL COMPOUNDS OF LIQUID SMOKE SHELL OIL AT HIGH TEMPERATURE PYROLYSIS

IDENTIFIKASI SENYAWA PHENOL ASAP CAIR CANGKANG SAWIT PADA PIROLISIS SUHU TINGGI

Desi Ardilla¹, Tamrin², Basuki Wirjosentono², Eddiyanto³

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi pangan, Fakultas Pertanian UMSU Medan

²Departemen Kimia FMIPA USU, Medan

³Departemen Kimia FMIPA UNIMED, Medan

email : ardila.desi@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the content of phenol in the liquid smoke palm kernel shells produced at a temperature 600°C, 700°C, 800°C. Pyrolysis process was carried out by using a furnace that surrounding covered with fire-resistant white cement so that the smoke does not escape into the air and liquid smoke produced more leverage. Temperatures used 600°C, 700°C, 800°C use with condenser-type spiral coil number of turns 30. Liquid smoke produced in deposited for 7 days and in the centrifuge with a rotation speed of 3800 rpm for 60 minutes, filtered and distilled at 125°C temperature for 60 minutes. Liquid smoke analyzed (characterization) using GC-MS and phenol identified for each temperature 600°C is 35.09%, the temperature 700°C is 37.962% and 37.494% temperature 800°C is. Keywords: Liquid Smoke, Phenol compounds, GC-MS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan phenol pada asap cair cangkang kelapa sawit (ACCKS) yang dihasilkan pada temperatur 600°C,700°C,800°C. Proses pirolisis dilakukan menggunakan alat furnice yang di sekelilingnya ditutupi dengan semen putih tahan api agar asap tidak lepas ke udara sehingga asap cair yang dihasilkan lebih maksimal. Temperatur yang dipakai 600°C, 700°C, 800°C menggunakan kondensor tipe spiral dengan jumlah lilitan 30 lilitan. Asap cair yang dihasilkan di diendapkan selama 7 hari dan di sentrifuse dengan kecepatan putaran 3800 rpm selama 60 menit, disaring dan didestilasi pada suhu 125°C selama 60 menit. Asap cair dianalisa (karakterisasi) menggunakan GC-MS dan teridentifikasi phenol untuk masing-masing suhu 600°C adalah 35,09%, suhu 700°C adalah 37,962% dan suhu 800°C adalah 37,494%. Keywords : Asap cair, Senyawa Phenol, GC-MS

A. PENDAHULUAN

Cangkang sawit adalah bahan baku yang baik untuk menghasilkan asap cair yang dapat diaplikasikan sebagai pengganti asap tradisional untuk produk asapan pada dasarnya proses pengasapan adalah suatu proses penarikan air dan pengendapan berbagai komponen kimia yang ada pada asap. Tujuan utama dari pengasapan adalah melakukan penetrasi dan deposit asap untuk waktu yang lama sehingga proses pengrusakan atau pembusukan makanan karena aktivitas bakteri dan enzim dapat dihambat [1].

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung banyak senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, phenol, karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan. Senyawa-senyawa tersebut berbeda proporsinya diantaranya tergantung jenis, kadar air kayu dan suhu pirolisis yang digunakan [2].

Pada penelitian ini penulis menggunakan cangkang sawit sebagai bahan baku asap cair yang akan dihasilkan cangkang sawit tergolong jenis kayu keras karena kadar ligninnya yang cukup dan Phenol merupakan senyawa yang bersifat disinfektan dan antiseptik yang efektif terhadap bentuk vegetatif bakteri gram positif dan gram negatif, mycobakteria, fungsi dan virus tidak efektif terhadap bentuk spora. Dalam bentuk larutan sampai dengan konsentrasi 1% phenol berfungsi sebagai bakteriostatik sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi berperan sebagai bakterosidol, phenol pada konsentrasi 0,5-1% dapat digunakan sebagai anastesi lokal dan dapat diinjeksikan sampai 10ml pada jaringan sebagai analgesik [3].

Lignin merupakan sebuah polimer kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi yang tersusun atas unit-unit fenil propana. Senyawa-senyawa yang diperoleh dari pirolisis struktur dasar lignin berperan penting dalam memberikan aroma asap produk asapan. Senyawa ini adalah phenol, eter phenol seperti guaiakol, siringol dan homolog serta derivatnya.

Lignin mulai mengalami dekomposisi pada temperatur 300-350°C dan pada 400-450°C. Komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk flavor, tekstur dan warna yang khas pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk [4]. Asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis bertemperatur tinggi pada penelitian ini akan dianalisa kadar phenolnya menggunakan alat GC-MS.

B. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah furnice sebagai alat reaktor pirolisis yang pengaturan suhunya secara digital, centrifuge, destilasi dan GC-MS. Bahan adalah cangkang kelapa sawit.

Prosedur Penelitian

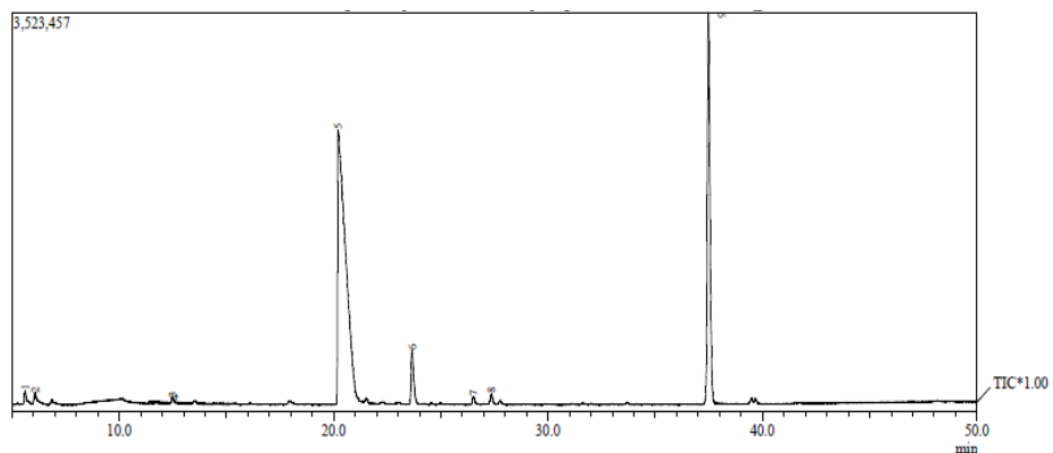
Proses Pembuatan Asap Cair dari Cangkang Kelapa Sawit

Cangkang sawit dikeringkan dalam oven selama 3 hari pada suhu 60°C. Cangkang sawit kering sebanyak 10 kg dimasukkan kedalam reaktor pirolisis yang dilengkapi dengan pengaturan suhu digital yaitu suhu 600°C, 700°C, 800°C.

Selanjutnya asap cair ditampung kedalam beaker glass pada setiap kenaikan suhu 100°C. Pemanasan dihentikan sampai tidak ada asap cair yang menetes lagi. Asap cair yang diperoleh masih tercampur dengan tar, untuk menghilangkan tar dan karbon dilakukan dengan cara destilasi. Asap cair dianalisa menggunakan GC-MS untuk melihat komponen phenolnya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketahui bahwa komponen komponen penyusun asap cair terdiri dari asam (2,8% sampai 9,5%) yang dapat mempengaruhi cita rasa, umur simpan, pH produksi pangan, karbonil (2,6% sampai 4,0%) yang akan bereaksi dengan protein membentuk pewarnaan pada asap cair yaitu warna coklat, phenol (0,2% sampai 2,9%) yang merupakan pembentuk aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan, tar (1% sampai 7%) juga terdapat senyawa polisiklik aromatik yang bersifat karsinogenik serta berbahaya bagi kesehatan. Hasil analisa keberadaan phenol pada suhu 600°C, 700°C dan 800°C dapat dilihat masing-masing pada gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Hasil analisa asap cair cangkang sawit pada suhu 600°C

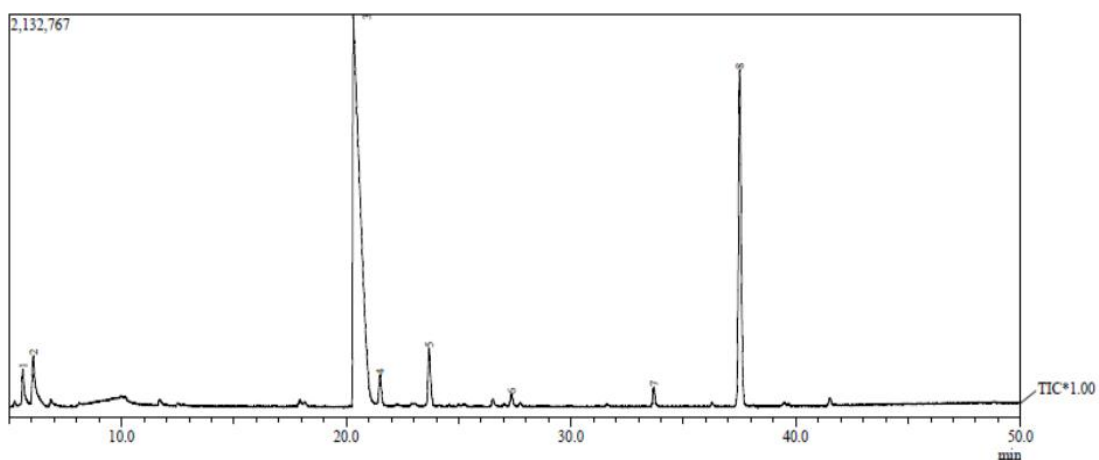
Tabel 1. Senyawa hasil analisa accks No 600°C [2].

No	Rumus molekul	Area (%)	Waktu retensi	Puncak fragmentasi	Senyawa yang diduga
1	C ₃ H ₆ O	0,54	5,611	58, 43, 39	Aseton
2	CH ₄ O	0,54	6,075	32	Methanol
3	C ₅ H ₅ N	0,19	12,479	79, 61, 52	Pyridin
4	CH ₄ O	0,07	12,583	32	Aseton
5	C ₂ H ₄ O ₂	63,77	20,202	60, 43	Asam asetat
6	C ₃ H ₆ O ₂	3,88	10,656	74, 57, 45	Asam propanoic
7	C ₄ H ₉ O ₂	0,37	26,526	88, 75, 60, 41	Asam butirit
8	C ₄ H ₇ ClO ₂	0,41	27,390	85, 56, 42, 41	Asam butanoil 4Cloro
9	C ₆ H ₆ O	30,24	37,475	94, 74, 66, 55, 39	Phenol

IDENTIFICATION OF PHENOL COMPOUNDS OF LIQUID SMOKE SHELL OIL AT HIGH

Tabel 2.. Hasil analisa senyawa accks No suhu 700°C

No	Rumus molekul	Area (%)	Waktu retensi	Puncak fragmentasi	Senyawa yang diduga
1	C ₃ H ₆ O	2,75	5,604	43,58, 39	Aseton
2	CH ₄ O	0,43	5,892	43, 58, 39	aseton
3	C ₂ H ₄ O ₂	63,51	20,202	43, 60, 41	Asam asetat
4	C ₅ H ₄ O	0,38	21,487	96, 116, 73, 67, 39	2 Furan karboksaldehid
5	C ₃ H ₆ O ₂	3,52	23,643	96,74, 57, 45	Asam posponoit
6	C ₄ H ₆ O ₂	0,81	27,331	86, 56, 42, 41	furan
7	C ₇ H ₆ O ₂	0,38	33,681	124, 109, 95,31, 35,53	Phenol 2 methoxy
8	C₆H₆O	27,92	37,462	94, 74,66, 55, 39	Phenol
9	C ₇ H ₆ O	0,30	39,462	107, 90, 77, 63, 51	Phenol 4 methoxy



Gambar 2. Hasil analisa asap cair cangkang sawit pada suhu 700°C

Tabel .3. Hasil analisa senyawa accks No suhu 800°C [2].

No	Rumus molekul	Area (%)	Waktu retensi	Puncak fragmentasi	Senyawa yang diduga
1	C ₃ H ₆ O	1,56	5,614	74, 50, 41, 39	Aseton
2	CH ₄ O	2,88	6,067	72, 43	Methyl alkohol
3	C ₂ H ₄ O ₂	67,81	20,309	60, 143	Asam asetat
4	C ₅ H ₄ O ₂	1,57	21,499	118, 96, 76, 67, 43, 39	Furfural
5	C ₆ H ₄ O ₂	3,25	23,678	96, 74, 57, 45	asam propanoit
6	C ₄ H ₇ ClO ₂	0,43	27,344	86, 50, 42, 41	Asam butanoit 4 cloro
7	C ₇ H ₈ O ₂	0,83	53,690	124, 109, 95, 81, 63, 55	Phenol 2 methoxy
8	C₆H₆O	21,77	37,500	94, 74, 66, 59, 93	Phenol

Dari data diatas dapat dilihat asap cair yang dihasilkan berbagai suhu dimana pada suhu perlakuan menunjukkan kandungan asam organik dan phenol yang cukup tinggi ini disebabkan karena dengan peningkatan suhu akan terjadi peruraian komponen biomassa cangkang kelapa sawit mulai dari selulosa, hemiselulosa dan lignin yang berakhir pada suhu 500°C sehingga komponen senyawa yang

terindikasi lebih banyak pada suhu 600°C dibandingkan dengan suhu 700°C, 800°C dan , hal ini didukung oleh pendapat Fretheim, dkk [5], proses pirolisis terdiri dari beberapa fase yaitu ; fase pengeringan, fase pirolisis, fase evolusi gas yang terjadi pada suhu 500°C - 1200°C dan peningkatan temperatur sebesar 150°C sampai 200°C (350°C - 500°C) tidak merubah komposisi kondensat asap cair tetapi

terjadi sedikit peningkatan efek antioksidan dan tidak berpengaruh terhadap efek antimikrobianya [6]. Para peneliti terdahulu menyimpulkan semakin tinggi konsentrasi phenol akan mengakibatkan protein sel semua akan mengendap, sedangkan bila konsentrasi rendah phenol akan menghambat enzim esensial secara efektif.

Bila dilihat dari hasil penelitian dan literatur pirolisis dinyatakan mulai terjadi dekomposisi pada suhu 300°C - 350°C dan suhu 400°C - 450°C, dimana pada suhu 200°C pengeringan dan produksi gas. Didalam reaktor pirolisis terjadi 200° - 500°C struktur molekul pecah menjadi gas dan komponen organik cair dan karbon padat serta evolusi gas terjadi pada suhu 500°C - 1200°C. Kadar maksimal phenol, karbonil dan asam tercapai pada suhu pirolisis 600°C hal ini sesuai dengan hasil analisa pada penelitian ini. Sesuai dengan hasil data penelitian ini pada suhu 600°C terindikasi bahwa senyawa phenol pada suhu ini memiliki persen area terbesar dibandingkan dengan suhu 700°C dan 800°C [7-9].

D. KESIMPULAN

Dari hasil analisa data pada penelitian ini bahwa suhu pirolisis mempengaruhi kandungan senyawa phenol pada asap cair. Asap cair yang dihasilkan pada suhu 600°C memiliki kadar phenol yang terbesar dibandingkan dengan suhu 700°C dan 800°C

Senyawa phenol merupakan senyawa yang bersifat antimikrobia dan antioksidan karena phenol memiliki kemampuan membunuh mikrobia pembusuk pangan .

Semakin tinggi kadar phenol maka semakin tinggi tingkat keasaman yang berarti pH semakin rendah. Penggunaan phenol pada pangan dibatasi karena sifat toxidnya dan konsentrasi yang dianjurkan adalah 0,02 – 1 %.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fretheim, K., P.E. Granum and E. Vold. 1980. Influence of Generation Temperature on the Chemical Composition, Antioxidative, and Antimicrobial Effects of Wood Smoke. *J. of Food Sci.* 45 : 999-1007.
2. AOAC, 1990. Association of Official Analysis Chemists : Official Methods of Analysis. 18th Ed. Washington D.C.
3. Fauzi, Y., Widyaastuti, Y.E., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. (2002). Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran (Edisi Revisi). Penebar Swadaya, Jakarta.
4. Branen, A.L., P.M. Davidson and B.Katz. 1980. Antimicrobial Properties of phenolic Antioxidants and Lipids. *Food Tech.* 34 : 42-53.
5. Pastor-Villegas, J., Pastor-Valle, J.F., Meneses Roddriguez, J.M., & Garcia Garcia, M.(2006). Study of Commercial Wood Charcoals for The Preparation of Carbon Adsorbents *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis.* 76. 103-108.
6. Bridson, E.Y. 1990. *The Oxoid Manual.* 6th Ed. Unipath Ltd. Wade Road, Basingstoke RG 24 OPN.England.
7. Bridgwater, A.V. (2004). Biomass Fast Pyrolysis. *Thermal Science.* 8 (2). 21-49.
8. Horwitz, W. (ed.) (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 17th ed., vol. 1. OAC International, Gaithersburg, Maryland, USA.
9. Haji, A.G. (2007). Konversi Sampah Organik Menjadi *Komarasca* (Kompos-Arang Aktif-Asap Cair) dan Aplikasinya Pada Tanaman Daun Dewa. Desertasi. Sekolah Pascasarjana, IPB Bogor.