KINERJA DAN ANALISIS TEKNO-EKONOMI ALAT PENGHASIL ASAP CAIR DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH PERTANIAN

TESIS

OLEH

SRI AULIA NOVITA
0921210008

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011

RINGKASAN

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk oleh proses pirolisis komposisi bahan kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan menggunakan suhu tinggi dengan proses pembakaran dalam ruangan tertutup atau hampa udara dengan menggunakan alat penghasil asap cair. Alat penghasil asap cair merupakan alat yang digunakan untuk memproduksi asap cair yang terdiri dari tabung pirolisis, pipa penyalur asap, penangkap tar, kondensator, dan penampung asap cair. Bahan baku yang digunakan berasal dari limbah pertanian seperti : tempurung kelapa, sabut kelapa sekam, dan tongkol jagung yang pada umumnya belum termanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja alat penghasil asap cair, melakukan analisis tekno ekonomi alat penghasil asap cair, mempelajari kualitas asap cair yang dihasilkan

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel las argon ”Berkah” di Payakumbuh, Laboratorium Kimia Politeknik Pertanian Unand, serta Laboratorium Politeknik Kesehatan Padang selama empat bulan, dari bulan Maret sampai dengan Juni 2011. Dalam penelitian ini dilakukan uji kinerja alat yang menyangkut rendemen, kapasitas alat, analisis tekno-ekonomi alat serta proses pemurnian dan uji kualitas asap cair.

Dalam uji kinerja alat diketahui bahwa, kapasitas alat yang menggunakan bahan baku dari tempurung kelapa, sabut kelapa, sekam, dan tongkol jagung masing-masingnya 1,0838 kg/jam, 0,5235 kg/jam, 0,47 kg/jam dan 0,9091 kg/jam. Sedangkan rendemen hasil pada masing-masing bahan tempurung kelapa, sabut, sekam, dan tongkol jagung adalah 31.85 %, 33 %, 30.88 % dan 33.5 %. Rendemen yang dihasilkan setelah proses destilasi untuk tempurung 95 %, sabut 92 %, sekam 90 % dan tongkol jagung 94 %. Dimana rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses destilasi cukup tinggi dan jumlah tar yang dihasilkan sedikit. Selanjutnya rendemen yang dihasilkan dari proses filtrasi (penyaringan) sangat tinggi yaitu tempurung 99.58 %, sabut 99.56 %, sekam 99.56 % dan tongkol jagung 99.57 %. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa pada destilat yang melewati proses filtrasi zeolit aktif dan karbon aktif sudah cukup murni.

Dari Analisis GC/MS kandungan fenol dan asam asetat yang dikandung oleh asap cair dari tempurung kelapa, sekam dan tongkol jagung, telah mencukupi standar asap cair yang dapat dijadikan pengawet makanan berdasarkan komposisi asap cair menurut Maga (1998) dan Fatimah (1995). Kandungan Fenol tertinggi terdapat pada asap cair yang berasal dari tongkol jagung yaitu 2.37 % dan tempurung kelapa 2.03 %. Sedangkan asap cair dari sabut kelapa masih mengandung benzene yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, maka dari itu asap cair yang berasal dari sabut kelapa belum bisa digunakan sebagai pengawet makanan.

Hasil analisis ekonomi terhadap pengoperasian alat ini diperoleh biaya pokok yang terkecil adalah pada penggunaan tempurung sebagai bahan yaitu Rp 15480.98 /kg, sedangkan sabut kelapa Rp 31527.34/kg, sekam Rp 35801.67/kg dan tongkol jagung Rp. 18509.28/kg. Biaya pokok dalam memproduksi asap cair ini cukup tinggi terutama asap cair yang berasal dari sabut kelapa dan sekam, tetapi untuk asap cair yang berasal dari tempurung kelpa dan tongkol jagung cukup layak untuk diproduksi karena harga jual asap cair dipasaran berkisar antara Rp. 21000/kg sampai Rp. 25000/kg. BEP yang paling baik adalah tempurung kelapa yaitu 152.31kg/th, tongkol jagung dengan 238.43kg/th, dan BEP dari sekam dan sabut kelapa cukup tinggi. Biaya pengoperasian alat ini masih tinggi karena produksi alat masih dalam skala kecil dan jumlah bahan yang dapat dibakar juga terbatas.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya bahan pangan segar mudah rusak, karena adanya aktivitas mikroorganisme dan reaksi oksidasi, karena itu diperlukan langkah pengawetan. Saat ini yang sering meresahkan masyarakat adalah banyaknya penggunaan senyawa formalin sebagai pengawet bahan pangan (makanan) yang dapat membahayakan kesehatan. Formalin telah lazim digunakan dibidang kedokteran untuk mengawetkan mayat dengan tujuan mempelajari anatomi dan patologi tubuh manusia. Pada dasarnya banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengawetkan bahan pangan, salah satunya melalui pengasapan, dimana telah lama digunakan sebagian masyarakat di Indonesia untuk mengawetkan makanan. Proses pengasapan dapat dilakukan melalui kontak dengan aerosol dalam ruang pengasapan (cara tradisional), pengasapan elektostatik dan melalui kondensat asap cair.

Pengawetan dengan asap cair lebih bersahabat dengan lingkungan, karena tidak menimbulkan pencemaran udara. Asap cair sangat adaptif dan dapat diproduksi secara komersial. Adapun keuntungan yang dapat diperoleh antara lain untuk mengurangi kandungan senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) yang tidak diperlukan seperti benzo(a)pyrene, untuk mempertahankan warna dan flavor tidak mengandung lemak dan kolesterol serta garam, mempunyai aktivitas antioksidan, dan dapat menurunkan pertumbuhan bakteri. Namun kita tidak dapat pungkiri bahwa penggunaan asap cair sebagai pengawet memang belum merakyat dalam arti belum begitu dikenal oleh masyarakat awam, hanya saja saat ini sudah mulai dikembangkan sebagai pengganti senyawa formalin.

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk oleh proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan menggunakan suhu tinggi (400-500 ^{0}C) dengan proses pembakaran dalam ruangan tertutup atau hampa udara dengan menggunakan alat penghasil asap cair. Alat penghasil asap cair merupakan alat yang digunakan untuk memproduksi asap cair yang terdiri dari tabung pirolisis, pipa penyalur asap, penangkap tar, kondensator, dan penampung asap cair. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji kinerja alat yang menyangkut rendemen, kapasitas alat, efisiensi alat, analisis tekno ekonomi alat penghasil asap cair serta uji kualitas asap cair dengan alat gas kromatografi spectrometri massa (GC/MS).

Penelitian ini menggunakan bahan baku yang berasal dari limbah pertanian seperti : tempurung kelapa, sekam, tongkol jagung dan sabut kelapa yang pada umumnya belum

termanfaatkan secara optimal. Limbah pertanian yang telah banyak diteliti menjadi asap cair antara lain adalah tempurung kelapa, kayu dan cangkang kelapa sawit yang telah banyak diteliti. Seperti yang telah dilakukan oleh Tranggono, S. Yuwanti, P. Darmadji, (1999) dalam penelitiannya yang memanfaatkan berbagai jenis kayu di Indonesia sebagai bahan dasar pembuatan asap cair. Untuk mendapatkan asap yang baik sebaiknya menggunakan kayu keras seperti kayu bakau, kayu rasamala, serbuk dan gergajian kayu jati serta tempurung kelapa sehingga diperoleh produk asapan yang baik (Astuti, 2000).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti pemanfaatan limbah pertanian yang mengandung arang sebagai bahan baku asap cair, karena bahan-bahan tersebut sangat banyak dan mudah didapatkan khususnya di daerah Kabupaten Limapuluh Kota.

Disamping itu peneliti ingin menguji kinerja alat penghasil asap cair dengan memanfaatkan limbah hasil pertanian sebagai bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan biaya yang lebih ekonomis dan kuantitas serta kualitas asap cair yang lebih baik. Untuk menguji keefektifan alat asap cair yang dihasilkan, maka dilakukan penelitian yang berjudul ” Kinerja dan Analisis Tekno-Ekonomi Asap Cair dari Limbah Pertanian”.

1.2 Perumusan Masalah

Alat penghasil asap cair belum cukup dikenal masyarakat sebagai alat yang dapat memproduksi asap cair yang berfungsi sebagai bahan pengawet makanan. Maka dari itu perlu dilakukan pengujian terhadap kinerja alat yang telah dirancang tersebut dengan menggunakan bahan baku dari limbah pertanian. Bahan baku yang digunakan diantaranya adalah tempurung kelapa, sabut kelapa, sekam dan tongkol jagung, yang jumlahnya sangat banyak dan mudah didapatkan khususnya di Kabupaten Limapuluh Kota. Bahan-bahan yang digunakan mempunyai komposisi dan massa jenis yang berbeda-beda sehingga waktu pembakaran pada tabung pirolisis dan kinerja alat juga berbeda. Maka dari itu perlu dilakukan uji kinerja dan analisis tekno-ekonomi alat penghasil asap cair.

1.3 Tujuan Khusus Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan uji kinerja alat penghasil asap cair.
2. Melakukan analisis tekno ekonomi alat penghasil asap cair
3. Mempelajari kualitas asap cair yang dihasilkan

1.4 Manfaat Penelitian

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, tanpa disadari telah merubah pola konsumsi makanan masyarakat Indonesia. Salah satunya dengan meningkatnya masyarakat dalam mengkonsumsi makanan siap saji, agar makanan siap saji tersebut dapat bertahan lama dibutuhkan pengawetan. Disamping itu banyaknya bahan pangan segar yang mudah rusak dan juga membutuhkan langkah pengawetan. Namun disayangkan, adanya pihak tertentu yang menggunakan zat pengawet yang membahayakan kesehatan manusia dalam pengawetan makanan. Padahal banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengawetkan bahan pangan, salah satunya melalui pengasapan.

Pengasapan telah lama digunakan masyarakat Indonesia untuk mengawetkan makanan, namun pengawetan dengan asap cair masih belum banyak digunakan orang dan alat pembuatnya pun masih langka ditemukan (belum dikenal sebagai penghasil pengawet makanan).

Asap cair merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air atau cairan hasil kondensasi dari pirolisa kayu atau bahan sejenisnya. Asap cair hasil pirolisis ini tergantung pada bahan dasar dan suhu pirolisis.

Pembuatan asap cair tidak begitu sulit, dengan sedikit sentuhan teknologi tepat guna maka akan diperoleh asap cair dengan kualitas yang aman untuk dikonsumsi bagi kesehatan dan bersahabat dengan lingkungan. Tidak ada salahnya jika penggunaan dan penerapan asap cair sebagai pengawet dan sumber anti oksidan alami lebih diintensifkan lagi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan diantaranya adalah :

1. Alat penghasil asap cair mampu berproduksi namun masih dalam jumlah yang terbatas karena tabung pirolisis hanya dapat diisi maksimal setengah bagian agar proses pembakaran dalam tabung pirolisis sempurna.
2. Kapasitas alat yang menggunakan bahan dari tempurung kelapa, sabut dan sekam, dan tongkol jagung masing-masingnya 1,0838 kg/jam, 0,5235 kg/jam, 0,47 kg/jam dan 0,9091 kg/jam. Sedangkan rendemen hasil pada masing-masing bahan tempurung kelapa, sabut dan sekam, dan tongkol jagung adalah 31.85 %, 33 %, 30.88 % dan 33.5 %. Rendemen yang dihasilkan cukup baik.
3. Rendemen yang dihasilkan setelah proses destilasi untuk tempurung 95 %, sabut 92 %, sekam 90 % dan tongkol jagung 94 %. Rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses destilasi cukup tinggi dan jumlah tar yang dihasilkan sedikit.
4. Rendemen yang dihasilkan dari proses filtrasi sangat tinggi yaitu tempurung 99.58 %, sabut 99.56 %, sekam 99.56 % dan tongkol jagung 99.57 %. Dapat dikatakan bahwa destilat yang melewati proses filtrasi sudah murni dari bahan-bahan yang tidak diiginkan.
5. Hasil analisis ekonomi terhadap pengoperasian alat ini diperoleh biaya pokok yang terkecil adalah pada penggunaan tempurung sebagai bahan yaitu Rp 15480.98 /kg, sedangkan sabut kelapa Rp 31527.34/kg, sekam Rp 35801.67/kg dan tongkol jagung Rp. 18509.28/kg. Biaya pokok dalam memproduksi asap cair ini cukup tinggi.
6. *BEP* yang paling baik adalah tempurung kelapa yaitu 152.31kg/th dan tongkol jagung dengan 238.43kg/th, sedangkan *BEP* dari sekam dan sabut kelapa cukup tinggi.
7. Biaya pengoperasian alat ini masih tinggi karena produksi alat masih dalam skala percobaan dan jumlah bahan yang dapat dibakar juga terbatas.
8. Kandungan fenol dan asam asetat yang dikandung oleh asap cair dari tempurung kelapa, sekam dan tongkol jagung, telah mencukupi standar asap

cair yang dapat dijadikan pengawet makanan berdasarkan komposisi asap cair menurut Maga (1998) dan Fatimah (1995). Kandungan Fenol tertinggi terdapat pada asap cair yang berasal dari tongkol jagung yaitu 2.37 % dan tempurung kelapa 2.03 %.

9. Asap cair dari sabut kelapa masih mengandung benzene yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, maka dari itu asap cair yang berasal dari sabut kelapa belum bisa digunakan sebagi pengawet makanan

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan demi perbaikan penelitian selanjutnya adalah:

1. Pada proses pembakaran didesain agar sumber panas pada pirolisis tidak hanya dari bawah tapi juga dari berbagai arah agar proses pembakaran menjadi lebih sempurna sehingga kapasitas alat dapat ditingkatkan
2. Sebaiknya tabung pirolisis diperkecil ketebalannya sehingga panas cepat membakar bahan dan waktu yang dibutuhkan untuk membakar bahan lebih sedikit.
3. Sebaiknya ada penelitian lebih lanjut tentang hasil sampingan asap cair seperti tar dan arang yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ade Murrni S. 2009. Skripsi : *Pemanfaatan Tongkol Jagung untuk Pembuatan Arang Aktif Sebagai Adsorben Pemurnian Minyak Goreng Bekas*. IPB Bogor.

Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. 1983. *Prototype Alat Pembuatan Arang Aktif dan Asap Cair Tempurung*. Departemen Perindustrian. Jakarta.

Arie. 2009. *Liquid Smoke / Asap Cair*. Asap cair 2/63-liquid-smoke-asap-cair.html

Asap Cair (Liquid Smoke) *diposkan oleh Godong Telo @ 10:48*, 03 Agustus 2009 Pengawetan Pangan dengan Asap Cair, http://m.suaramerdeka.com bb/bblauncher/SMLauncher.jad

Asap Cair.Wikipedia bahasa Indonesia. http://id.wikipedia.org/wiki/Asap_cair [25 FEB 2011]

Atika, Retno Utami. 2009. *Pengawetan Telur dengan Perendaman dalam Asap Cair*. Seminar PATPI Jakarta 2009.

Darmadji P., K.R.Wulandari, dan U.Santoso, 1999, *Sifat Antioksidatif Asap Cair Hasil Redistilasi SelamaPenyimpanan*, Prosiding Seminar Nasional Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM,Yogyakarta

Eni Nurhasanah. 2008. *Perancangan Alat untuk Membuat Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Karakterisasinya.* S2 – Chemistry, Master Theses from JBPTITBPP.

Fatimah, I., Nugraha, J., 2005, Identifikasi Hasil Pirolisis Serbuk Kayu Jati Menggunakan Principal Component Analysis, *Jurnal Ilmu Dasar*, 6: 41-47

Girrard, J.P. 1992. *Technology of Meat and Meat Products*. Ellis Horwood. New York.

http://liquidherbalonline.com/asap-cair organic liquid smoke.[12 september 2011]

http://lordbroken.wordpress.com/2010/01/14/asap-cair-pengawet-makanan [12 September 2011].

http://thoriq.wordpress.com/2007/02/01/hello-world/Tongkol Jagung Sebagai Bahan Plastik Masa Depan. [12 September 2011]

Maga, J.A. 1987. *Smoke in Food Processing*. CRC Press, Inc. Boca Raton,Florida.

Mashuri, Mansur. 2008. *Pemurnian Asap Cair*. Repindo Trainning Centre. Yogyakarta

Mashuri, Mansur. 2009. *Infrastruktur Pengolahan Asap Cair*. Repindo Trainning Centre. Yogyakarta.

Pranata, Juni. *Pemanfaatan Sabut Dan Tempurung Kelapa Serta Cangkang Sawit Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami*. http://www.scribd.com/doc/4142857/Asap-Cair [25 FEB 2011]

Pszczola, D.E., 1995, Tour Highlight Production and Uses of Smoke Based Flavors, *Food Tech*, 49 (1) : 70 – 74.

Santosa. 2010. *Evaluasi Finansial untuk Manajer, dengan Software Komputer*. IPB Press. Bogor.

Suhardiyono, L. 1988. *Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius.Yogyakarta.

Tahir, I. 1992. *Pengambilan Asap Cair secara Destilasi Kering pada Proses pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*. Skripsi. FMIPA UGM. Yogyakata.

Tilman, D. 1981. Wood Combution : *Principles, Processes and Economics, Academics Press Inc*. New York.

Tranggono , S.Yuwanti, dan P.Darmadji. 1999. *Potensi Pencoklatan Fraksi-fraksi Asap Cair Tempurung Kelapa*. Prosiding Seminar Nasional Pangan Pusat Antar Universitas.

Triyudianto H, Darmadji P. *Asap Cair Dari Cangkang Kelapa Sawit*. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.

Yatagai, M. 2001. *Miracle Charcoal Water-wood Vinegar, Its Characteristics and New Utilization.* Bogor.

Wikipedia. 2010. *Sabut kelapa*. http://id.wikipedia.org/wiki/Serbuk_gergaji. (23 April 2010).

Wikipedia. 2010. *Sekam Padi*. http://id.wikipedia.org/wiki/Sekam_padi. (12 November 2010).

Wikipedia. 2010. *Tongkol Jagung*. http://id.wikipedia.org/wiki/Tongkol_jagung. (20 Januari 2010).

Wikipedia. 2011. *Senyawa Kimia*. http://id.wikipedia.org/wiki/Senyawa kimia. (22 Agustus 2011).

Wulandari, K.R., Darmadji, P. dan Santoso, U., 1999. *Sifat Antioksidatif Asap Cair Hasil Redistilasi Selama Penyimpanan*. Prosiding Seminar Nasional Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.Yogyakarta.

www.pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/**sekam**padi.pdf

www.pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr304086.pdf