

Kaji Eksperimental Pembuatan Reaktor Pada Pemurnian Asap Cair Bahan Tempurung Kelapa

Frangklin Bawano¹, Tammy Tinny Veisy Pangow²

^{1, 2} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ franklin_bawano@yahoo.com; ² tammypangow@gmail.com

No. Hp: ¹ 08124468674

Abstrak

Sudah sejak lama metode pengawetan bahan makanan dikenal masyarakat. Ada beberapa metode pengawet bahan makanan alami yang tidak menggunakan bahan pengawet buatan yang dilakukan dengan menggunakan cara-cara tradisional misalnya proses pengeringan, pengasinan, pengasapan, pendinginan dan pengasaman. Cara pengawetan tradisional ini tidak menggunakan bahan-bahan kimia sehingga lebih aman digunakan. Masalah yang dialami dalam pengawetan secara tradisional yaitu proses dan jangka waktunya yang relatif lama. Pengujian dilakukan agar memperoleh cairan asap cair dari grade 3 menjadi grade 1, adapun proses penelitian ini dilakukan dua kali proses yaitu pemurnian dari grade 3 menjadi grade 2 selanjutnya dari grade 2 menjadi grade 1. Setiap proses volume asap cair yang akan dimurnikan kurang lebih 4,8 kg sedangkan temperatur ruang rerata selama proses pengujian sampel 1 sampai dengan sampel 5 adalah 30 °C dan temperatur reaktor mula-mula 31,5 °C selanjutnya setiap kelipatan 15 menit temperatur reaktor maksimum 105 °C.

Kata Kunci – Reaktor Pemurnian Asap Cair.

Review of Experimental Reactor for Making Liquid Smoke Purification of Coconut Shell Material

Abstract

Ways to preserve natural food ingredients have been known for a long time. There are several methods of preservation of natural food ingredients without the use of artificial preservatives which can be done using the traditional methods such as drying, salting, curing, cooling and acidification. This preservation method will be safer to use because it does not use chemicals that are harmful. Constraints found in traditional preservation system are relatively long period of time and a long process. Tests carried out in order to obtain a liquid smoke fluid from grade 3 to grade 1, while the process has been carried out twice a purification process ie. from grade 3 to grade 2 next from grade 2 to grade 1. Each process volumes of liquid smoke to be purified approximately 4,8 kg while the average room temperature during the process of sample testing of samples, 1 to 5 is 30 °C and a reactor temperature of 31.5 °C initially then every multiple of 15 minutes maximum reactor temperature of 105 °C.

Keywords – Reactor Purification Liquid Smoke.

PENDAHULUAN

Sudah sejak lama metode pengawetan bahan makanan yang dilakukan secara alami telah dikenal digunakan masyarakat. Metode ini tidak menggunakan bahan pengawet buatan. Adapun cara-cara tradisional seperti proses pengeringan, pengasinan, pengasapan, pendinginan dan pengasaman. Cara pengawetan ini akan lebih aman digunakan karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia yang berbahaya. Tentunya dalam pengawetan yang dilakukan secara tradisional mempunyai kendala dalam waktu yang relatif lama dan proses yang panjang. Maka melalui penelitian ini, untuk memperoleh waktu yang singkat tetapi proses penggunaan yang lebih panjang maka dipakai cara pengawetan bahan makanan secara alami yang dapat mengefisiensi waktu dan aman untuk kesehatan. Cara yang dapat dilakukan yaitu pengawetan bahan makanan dengan menggunakan asap cair (*liquid smoke*). Ada beberapa negara yang telah mengenal asap cair, yaitu: Jepang, Amerika dan Eropa mereka menggunakan asap cair ini pada penambahan cita rasa pada saus, sup, sayuran dalam kaleng, bumbu, rempah-rempah dan lain-lain. Asap cair juga digunakan untuk pengawetan daging, termasuk daging unggas, kudapan daging, ikan salmon, dan kudapan lainnya. [1]

Dengan menggunakan teknologi tepat guna ini maka masyarakat dapat biaya produksi menjadi efisien, mutu produksi dapat diperbaiki, kapasitas bisa meningkat, dan dapat memberi nilai tambah bagi produk yang dihasilkan, sehingga kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat meningkat.

Keutamaan penelitian ini merupakan salah satu tahapan alih teknologi rekayasa proses pada industri pengawetan ikan dari penggunaan bahan pengawet dengan mengganti pengawet dari bahan alami berupa asap cair. Untuk mendapatkan Pemurnian asap cair dengan menggunakan reaktor pemurnian asap cair guna memperbaiki kualitas asap cair.

Pemurnian asap cair ini harus dilakukan karena dengan tujuan memperbaiki kualitas asap cair dari grade 3, 2 dan 1.

Penelitian ini bertujuan membuat pengembangan reaktor pemurnian asap cair dan melakukan pengujian reaktor pemurnian asap cair. Adapun lingkup penelitian mencakup perancangan sistem destilasi untuk pemurnian asap cair, pembuatan sistem destilasi untuk pemurnian asap cair, dan melakukan sistem destilasi untuk pemurnian asap cair dari grade 3 menjadi grade 1.

Asap cair adalah asam cuka atau *vinegar* yang diperoleh dengan cara didestilasi kering berbahan baku kayu pada temperatur 400 °C dengan durasi 90 menit. Peristiwa ini terjadi kondensasi di dalam kondensor dengan pendingin air [2]. Asam asetat dan senyawa fenol merupakan senyawa yang memiliki peran penting sebagai antimikrobal dan peran ini semakin meningkat bila kedua senyawa ini bersatu [3]. Fungsi Fenol dapat memberikan rasa (flavor) pada produk asap cair, itu merupakan peran dari fenol dan karbonil selain itu memiliki sifat bakteriosidal sebagai antioksidan. [2]

Untuk asap cair yang memiliki grade 3 belum bisa digunakan untuk penambah cita rasa (flavours) dan pengawet makanan, karena pada grade ini, asap cair masih tercampur dengan tar dan merupakan komponen hasil sisa pembakaran

tidak sempurna. Asap cair pada grade 3 mengandung senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) yang dihasilkan dari proses pirolisis bahan pembuat asap cair. Senyawa HPA yang dihasilkan melalui proses ini adalah *benzopyrene*, Senyawa ini memiliki pengaruh buruk yang dapat menimbulkan kanker sebab bersifat karsinogen. [4]

Kandungan senyawa *benzopyrene* dapat dikurangi dengan melakukan pemurnian asap cair grade 3 terlebih dahulu. Berbagai cara dapat ditempuh untuk memurnikannya, antara lain melalui cara redestilasi dan absorpsi menggunakan adsorben. Redestilasi adalah proses pemurnian asap cair berbasis perbedaan titik didihnya. Cara absorpsi menggunakan adsorben zeolit dan arang aktif.

Kualitas Grade 1 paling tinggi bila dibandingkan dengan fraksi asap cair lainnya, karena kandungan fenol dan asam organiknya tinggi. Asap cair Grade 1 dihasilkan dari distilasi pada suhu 150-200 °C. Asap cair Grade 1 ini mempunyai kadar asam sebesar 58,63-59,93 % dan kadar fenol sebesar 0,64-0,78 %. Menurut Darmadji (1995), Grade 1 memiliki kuantitas distilat yang paling rendah dibandingkan dengan grade lainnya yaitu hanya 1,3-1,4 %. Grade 1 hanya terdiri dari asap cair dengan bahan baku tempurung kelapa yang dibakar pada suhu 300 °C dan 500 °C. [3]

Pirolisis adalah dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas, namun apabila gas tersebut didinginkan maka akan terbentuk cairan.

Reaktor Pirolisis adalah suatu alat yang digunakan untuk pemanasan/pembakaran suatu zat baik padat maupun cair. Selama proses pemanasan atau pembakaran, komponen dari bahan yang dibakar akan mengalami pirolisis yang menghasilkan berbagai macam senyawa antara lain fenol, asam, hidrokarbon, karbonil, furan, alkohol, laktopolisiklik, aromatik dan lain-lain. [5]

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kaji eksperimental reaktor pemurnian asap cair dengan memanfaatkan asap cair grade 3 dari tempurung kelapa yang dipanaskan dengan proses pirolisis.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan untuk membuat pengembangan reaktor pemurnian asap cair: plat stainless steel, baja beton dan pipa stainless steel dan sambungan. Peralatan yang digunakan, mesin potong, mesin rol, mesin las serta peralatan penunjang lainnya yang dibutuhkan.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini meliputi: pembuatan reaktor pemurnian asap cair berbagai alat yang berfungsi untuk memurnikan asap cair; pengujian reaktor

pemurnian asap cair dengan cara melakukan pemanasan asap cair grade 3 dengan proses pemanasan secara pirolisis hingga menghasilkan asap cair grade 1.

Untuk melakukan perancangan, pembuatan dan pengujian reaktor pemurnian asap cair dengan proses pirolisis dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

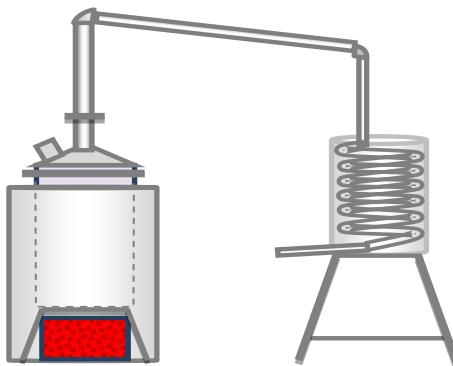
- a. Melakukan persiapan berupa pengumpulan data hasil evaluasi sebelumnya dari studi banding dan studi pustaka.
- b. Melakukan perancangan reaktor pemurnian asap cair.
- c. Mempersiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan.
- d. Melakukan pembuatan reaktor pemurnian asap cair.
- e. Melakukan pengujian reaktor pemurnian asap cair.
- f. Menganalisa hasil eksperimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Perancangan Reaktor Pemurnian Asap Cair

Perancangan (desain) sistem distilasi pemurnian asap cair dibuat dengan menggunakan material stainless steel, untuk menghasilkan asap cair yang berkualitas serta higenis.

Desain Sistem Distilasi



Gambar 1. Desain sistem distilasi pemurnian asap cair

Hasil Pembuatan Sistem Distilasi

Reaktor pemurnian asap cair dibuat dari bahan pelat stainless steel dengan cara: pengukuran, penandaan, pemotongan sesuai gambar, pembentukan, penggerolan, pengelasan, pengeringan dan *finishing* hingga berbentuk seperti foto dibawah ini:



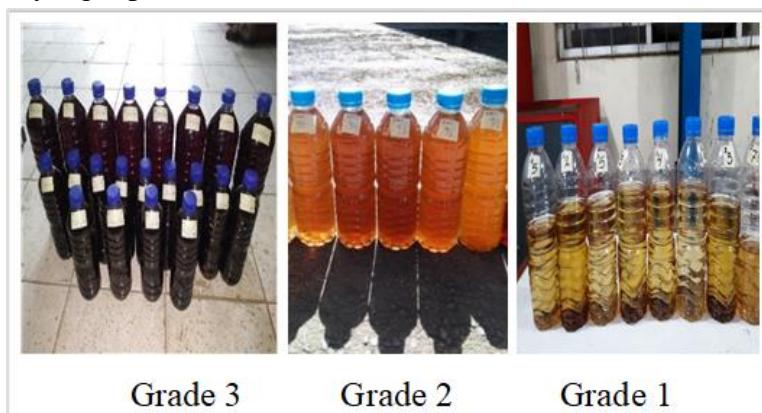
Gambar 2. Foto sistem distilasi pemurnian asap cair yang dibuat

Pengujian Sistem Distilasi Pemurnian Asap Cair

Untuk mengetahui sistem distilasi pemurnian asap cair ini dapat dioperasikan dengan baik maka prosedur pengoperasiannya dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Siapkan bahan baku yaitu asap cair grade 3, dilakukan penimbangan kemudian masukkan ke dalam reaktor dan tutup saluran masuk.
- b. Siapkan semua sarana penunjang yang dibutuhkan.
- c. Jalankan air pendingin agar bersirkulasi ke kondensor.
- d. Nyalakan kompor untuk memanaskan asap cair grade 3 di dalam reaktor.
- e. Melakukan pengamatan alat-alat ukur yaitu: alat ukur temperatur, waktu (jam) dan pasang wadah penampung cairan kodensat asap cair hasil pemurnian dan selanjutnya dilakukan pencatatan data.

Hasil yang diperoleh:

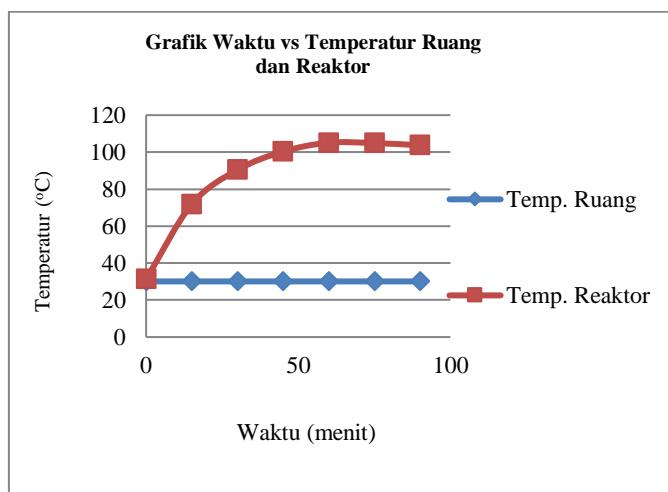


Gambar 3. Foto sistem distilasi pemurnian asap cair yang dibuat

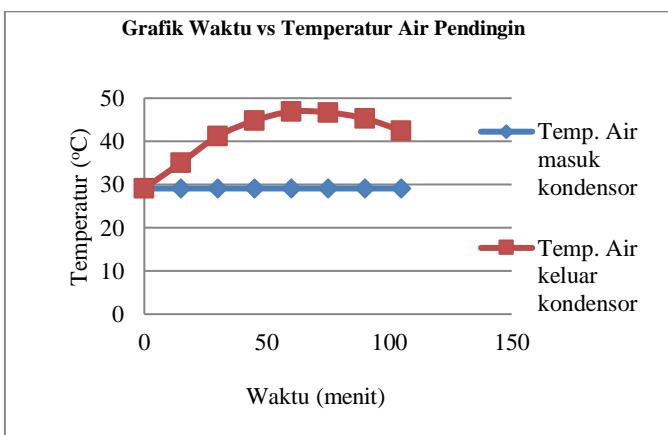
Data Hasil Pengujian Sistem Destilasi Pemurnian Asap Cair Grade 2.

Tabel 1. Data pengukuran temperatur ruang, reaktor dan air pendingin pada pengujian pemurnian asap, Grade 2

No.	Waktu (menit)	Temp. Ruang (°C)	Temp. Reaktor (°C)	Temp. masuk kondensor (°C)	Temp. keluar kondensor (°C)	Volume asap cair sebelum pemurnian (ml)	Volume asap cair sesudah pemurnian (ml)	Massa asap cair sebelum pemurnian (g)	Massa asap cair sesudah pemurnian (g)
1.1	0	30,9	31,3	29,1	29,1				
1.2	15	30,9	71,8	29,1	35,1				
1.3	30	30,9	90,4	29,1	41,2				
1.4	45	30,9	100,3	29,1	49,1				
1.5	60	30,9	105,1	29,1	53,9				
1.6	75	30,9	104,9	29,1	53,7				
1.7	90	30,9	101,7	29,1	50,6				
1.8	105	30,9	100,2	29,1	47,1				



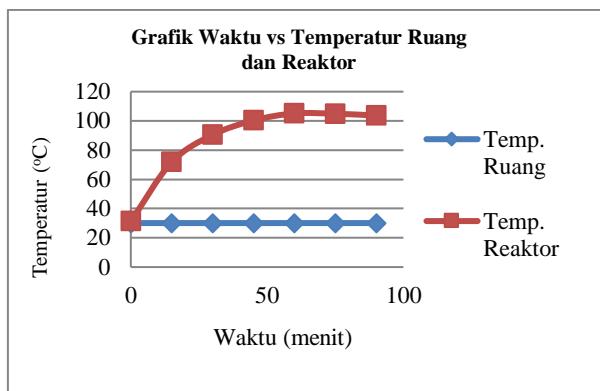
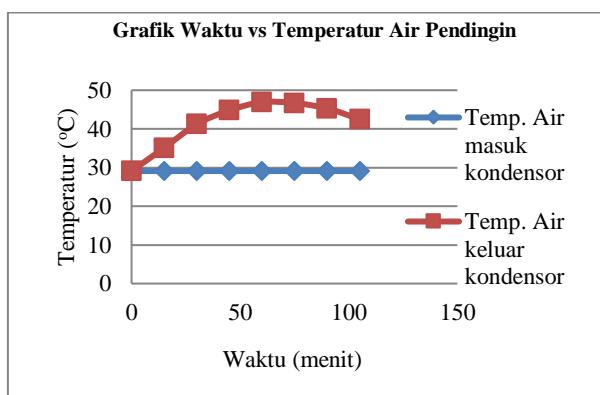
Gambar 4. Grafik waktu vs temperatur ruang dan reaktor asap cair grade 2



Gambar 5. Grafik waktu vs temperatur air pendingin asap cair grade 2

Tabel 2. Data pengukuran temperatur ruang, reaktor dan air pendingin pada pengujian pemurnian asap, Grade 1

No.	Waktu (menit)	Temp. Ruang (°C)	Temp. Reaktor (°C)	Temp. masuk kondensor (°C)	Temp. keluar kondensor (°C)	Volume asap cair sebelum pemurnian (ml)	Volume asap cair sesudah pemurnian (ml)	Massa asap cair sebelum pemurnian (g)	Massa asap cair sesudah pemurnian (g)
1.1	0	30,1	31,4	29,4	29,4				
1.2	15	30,1	72,1	29,4	35,7				
1.3	30	30,1	91,7	29,4	42,1				
1.4	45	30,1	101,5	29,4	49,7				
1.5	60	30,1	106,3	29,4	54,2				
1.6	75	30,1	105,1	29,4	55,3				
1.7	90	30,1	102,6	29,4	51,6				
1.8	105	30,1	101,2	29,4	48,1				

**Gambar 6. Waktu vs Temperatur ruang dan reaktor asap cair grade 1****Gambar 7. Waktu vs Temperatur air pendingin asap cair grade 1**

Keterangan gambar:

Pada saat pembakaran temperatur di dalam reaktor akan meningkat seiring peningkatan waktu sedangkan temperatur ruang cenderung konstan. Sedangkan air pendingin di dalam kondensor masih rendah karena belum ada aliran panas asap

cair dari reaktor, dan pada saat pembakaran dimulai cairan di dalam reaktor akan panas dan berubah menjadi uap, selanjutnya uap panas akan mengalir ke dalam kondensor sehingga menyebabkan air pendingin di dalam kondensor menjadi panas maka dalam kondensor terjadi pelepasan kalor, maka uap panas akan terkondensasi di dalam kondensor sehingga menjadi cairan kondensat yang disebut asap cair.

KESIMPULAN

Penelitian ini dimulai persiapan yaitu studi literatur hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi, langkah selanjutnya peneliti membuat desain yang berkaitan dengan sistem destilasi pemurnian asap cair, dari hasil rancangan kemudian dilakukan pembuatan reaktor dari bahan logam *stainless steel* setelah selesai pembuatan selanjutnya diuji.

Pengujian dilakukan agar memperoleh cairan asap cair dari grade 3 menjadi grade 1, adapun proses penelitian ini dilakukan dua kali proses yaitu pemurnian dari grade 3 menjadi grade 2 selanjutnya dari grade 2 menjadi grade 1. Setiap proses *volume* asap cair yang akan dimurnikan kurang lebih 4,8 kg sedangkan temperatur ruang rerata selama proses pengujian sampel 1 sampai dengan sampel 5 adalah 30 °C dan temperatur reaktor mula-mula 31,5 °C selanjutnya setiap kelipatan 15 menit temperatur reaktor maksimum 105 °C.

SARAN

Untuk pemurnian asap cair yang perlu diperhatikan adalah temperatur reaktor dan temperatur kondensor agar asap cair yang dihasilkan baik.

REFERENSI

- [1] Tranggono, S., Setiadji, B., Darmadji, P., Supranto dan Sudarmanto, Identifikasi Asap Cair dari Berbagai Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 2, hal. 15–24, 1996.
- [2] Pszczola, D.E., Tour highlights production and uses of smoke-based flavor, *Food Technology*, vol. 49, no. 1, hal. 70–74, 1995.
- [3] Darmadji, P., Produksi Asap Cair dan Sifat Fungsionalnya, Yogyakarta, 1995.
- [4] Girard, J.P., *Technology of Meat and Meat Products*. New York: Clermont Ferrand, Ellis Horwood, 1992.
- [5] Mawa, J.M., Sirun, A. dan Kaligis, G.J.F., Assess Experimental Use Fractionation Column on Distillation System Liquid Smoke as Preservatives Food of Coconut Fiber, *Food Science and Technology*, vol. 3, no. 1, februari 2015.