

# UJI KINERJA ALAT PEMBUAT ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA TIPE PIROLISIS

Adhiyanto D Sinadia<sup>(1)</sup>, Dedie Tooy<sup>(2)</sup>, Freeke Pangkerego<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

Korespondensi Email : Adhiyantosingadia@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini menggunakan dua alat pembuat asap cair yaitu alat asap cair 1 dan alat asap cair 2, dengan ukuran volume tabung pirolisis dan drum kondensor yang berbeda. Volume tabung pirolisis alat asap cair 1 sebesar 753.600 cm<sup>3</sup> dan drum kondensor sebesar 392.500 cm<sup>3</sup>, sedangkan volume tabung pirolisis alat asap cair 2 sebesar 367. 380 cm<sup>3</sup> dan volume drum kondensor 196. 250 cm<sup>3</sup>. Tujuan penelitian ini menguji secara teknis kinerja alat pembuat asap cair 1 dan alat pembuat asap cair 2 dan rendemen asap cair, tar dan suhu ruang bakar selama proses pirolisis. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian mendapatkan rendemen asap cair pada alat asap cair 1 sebesar 7,5%, rendemen tar 0,86% dan rendemen tempurung kelapa sebesar 23 %. Pada alat asap cair 2 rendemen asap cair yang didapat sebesar 20%, rendemen tar 0,76 % dan rendemen tempurung kelapa sebesar 27 %. Kinerja alat asap cair 1 sebesar 0,375 Kg/jam, sedangkan kinerja alat asap cair 2 0,6 Kg/jam. Kinerja pada alat asap cair 2 lebih tinggi dibanding alat asap cair 1.

**Kata kunci :** *Asap cair, tar, tempurung kelapa, kinerja, rendemen, pirolisis*

## Abstract

This study uses two liquid smoke makers, liquid smoke 1 and liquid smoke 2, with different sizes of volumes of pyrolysis tubes and condenser drums. The volume of the liquid smoke pyrolysis tube 1 was 753,600 cm<sup>3</sup> and the condenser drum was 392,500 cm<sup>3</sup>, while the volume of the liquid smoke pyrolysis tube 2 was 367. 380 cm<sup>3</sup> and the volume of the condenser drum was 196. 250 cm<sup>3</sup>. The purpose of this study is to technically test the performance of the liquid smoke maker 1 and the liquid smoke maker 2 and the rendement of liquid smoke, tar and combustion chamber temperatures during the pyrolysis process. The research method used was an experimental method and analyzed descriptively. The results of the study obtained a liquid smoke yield in liquid smoke 1 by 7.5%, a yield of 0.86% tar and a coconut shell yield of 23%. In liquid smoke tools 2 the liquid smoke yield obtained by 20%, the yield of tar 0.76% and the yield of coconut shell by 27%. The performance of the liquid smoke 1 tool is 0.375 kg / hour, while the performance of the liquid smoke tool 2 is 0.6 kg / hour. The performance of the liquid smoke tool 2 is higher than the liquid smoke tool 1.

**Keywords :** *Liquid smoke, tar, coconut shell, performance, yield, pyrolysis*

## PENDAHULUAN

Tempurung kelapa yang awalnya dianggap sebagai limbah sisa pemanfaatan buah kelapa kini telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan arang aktif atau karbon aktif. Pemanfaatan tempurung kelapa dapat ditingkatkan menjadi bahan baku pembuatan asap cair karena selain menghasilkan asap cair juga menghasilkan arang tempurung kelapa.

Indonesia sebagai Negara Kepulauan yang berada didaerah tropis memiliki sumber daya alam yang sangat berlimpah seperti buah kelapa (*cocos nutifera*). Data Direktorat Jendral Perkebunan pada tahun 2017, menyebutkan Sulawesi Utara sebagai salah satu provinsi penghasil buah kelapa terbanyak dari provinsi lainnya. Dengan luas area sebesar 275.656 Ha dengan jumlah produksi sebesar 265.673 kopra ton/tahun.

Asap cair adalah pengawet yang pada bahan pangan dapat memberikan aroma asap dengan menyempatkan atau mencelupkan bahan pangan dalam larutan asap cair diikuti dengan pemanasan. Asap cair merupakan salah satu hasil pirolisis tempurung kelapa pada suhu sekitar 400 °C (Soldera 2008). Menurut Hollenbeck (1977), ada beberapa cara yang umum digunakan untuk pembuatan asap cair diantaranya adalah dengan pembakaran tempurung kelapa dalam kondisi oksidasi terkontrol dan kondensasi asap menggunakan kondensor. Selama pembakaran, komponen kayu seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin akan mengalami pirolisis yang menghasilkan tiga kelompok senyawa yaitu senyawa mudah menguap yang dapat dikondensasi, gas – gas yang tidak dapat dikondensasi dan zat padat berupa arang (Mega, 1988). Menurut Tranggono *et all.* (1996), untuk menghasilkan asap cair

diperlukan system peralatan yang terdiri dari pirolisator, pemanas, pipa penyalur asap, kolom kondensasi dan penampung destilat.

Pirolisis adalah proses penguraian yang tidak teratur dari bahan – bahan organik atau senyawa kompleks menjadi zat dalam tiga bentuk yaitu padatan, cairan dan gas yang disebabkan adanya pemanasan tanpa terhubung dengan udara luar pada suhu yang cukup tinggi (Sulaiman, 2004).

Saat ini di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado ada dua (2) tipe alat pembuat asap cair yaitu Alat Asap Cair 1 dan Alat Asap Cair 2. Kedua alat ini memiliki spesifikasi yang berbeda yaitu tinggi dan diameter tabung pirolisis berbeda, diameter drum kondensor berbeda Alat Asap Cair 1 lebih besar dari Alat Asap Cair 2. dan untuk mengetahui kinerja kedua alat pembuat asap cair dilakukan penelitian uji teknis alat pembuat asap cair.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Menganalisa rendemen alat pembuat asap cair.
- Membandingkan alat pembuat asap cair 1 dan alat pembuat asap Cair 2 terhadap produksi asap cair.

### Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pembuatan alat asap cair yang lebih efisien. Sehingga menjadi landasan dalam pengembangan alat pembuat asap cair yang lebih efisien berikutnya.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan bengkel keteknikan Program Study

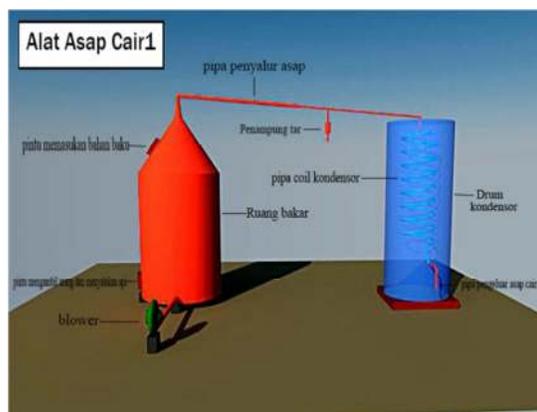
Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado selama 3 bulan.

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dianalisis secara deskriptif

### Alat

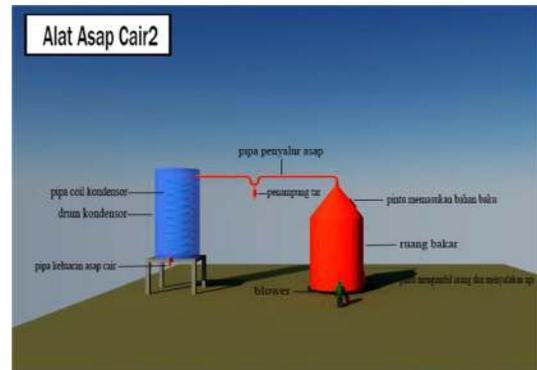
Komponen alat pembuat asap cair seperti pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Diagram alat asap cair 1.

Tabel 2. Spesifikasi alat asap cair 1

Komponen alat penghasil asap cair	Dimensi/keterangan
Tabung Pirolisis	t = 150 cm, $\phi$ = 80 cm
Pipa penyalur asap	P = 175 cm, $\phi$ = 2/5 inc
Penangkap tar	P = 7 cm, $\phi$ = 5 cm
Drum kondensor	T = 200 cm, $\phi$ = 50 cm
Pipa coil kondensor	8 lilitan, $\phi$ pipa = 2/5 inc, P = 120 cm
Pipa pengeluar asap cair	P = 15 cm, $\phi$ = 2/5 inc
Temometer suhu tinggi	300 °C

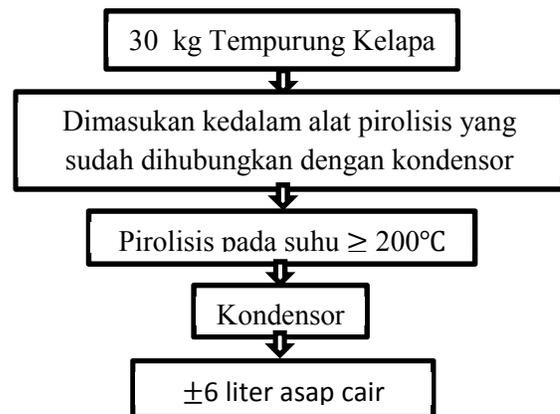


Gambar 5. Diagram alat asap cair 2

Tabel 3. Spesifikasi alat asap cair 2

Komponen alat penghasil asap cair	Dimensi/keterangan
Tabung Pirolisis	t = 130 cm, $\phi$ = 60 cm
Pipa penyalur asap	P = 150 cm, $\phi$ = 2/5 inc
Penangkap tar	P = 10 cm, $\phi$ = 5 cm
Drum kondensor	T = 100 cm, $\phi$ = 50 cm
Pipa coil kondensor	11 lilitan, $\phi$ pipa = 2/5 inc, P = 200 cm
Pipa pengeluar asap cair	P = 15 cm, $\phi$ = 2/5 inc
Temometer suhu tinggi	300°C

### Prosedur Kerja



Gambar 6. Diagram alir pembuatan asap cair tempurung kelapa.

### Hal Yang Diamati

Hal yang diamati selama proses produksi asap cair adalah perubahan suhu selama proses produksi asap cair berlangsung di plot dan dianalisa secara grafik.

### Hal Yang Dihitung

#### Rendemen Asap Cair

rendemen merupakan perbandingan antara berat hasil di bagi dengan berat awal dikalikan dengan 100%. Diketahui bahwa nilai rendeman dapat dihitung dengan rumus;

$$R = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal(bahan baku)}} \times 100\% \dots (1)$$

#### Kadar air

Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$M = \frac{Wm}{Wd} \times 100\% \dots (2)$$

Dimana : M = kadar air (%)

Wm = Berat air dalam bahan (g)

Wd = Berat bahan kering (g)

### Kinerja Alat

Kinerja alat penghasil asap cair didasarkan pada bobot asap cair yang tertampung setiap satu jam yang dihasilkan oleh kondensor. Perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut (hanendyo 2005) :

$$KA = \frac{\text{bobot AC (kg)}}{WP (\text{jam}) \times PK (\text{m})} \dots (3)$$

Dimana :

KA = Kinerja Alat (Kg)

Bobot AC = bobot asap cair (kg)

WP = waktu produksi (jam)

PK = Panjang kondensor (m)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen asap cair

Dari hasil penelitian didapat rendemen dari tempurung kelapa dengan bahan baku sebanyak 30 kg seperti pada tabel 4

Tabel 4. Rendemen asap cair

NO	Keterangan Alat	Perlakuan Bahan Baku	Ulangan	Tempurung kelapa(kg)	Waktu Produksi (jam)	Asap cair (kg)	Rendemen (%)
1	Alat Asap Cair 1	Tidak dijemur ( KA = 10,1%)	I	30	6	2.250	7.5
			II	30	6	2.250	7.5
			III	30	6	2.250	7.5
2	Alat Asap Cair 2	Tidak dijemur ( KA = 10,1%)	I	30	10	6	20
			II	30	10	6	20
			III	30	10	6	20
3	Alat Asap Cair 2	Dijemur selama 3 hari (KA =8%)	I	30	8	6.1	20.33
			II	30	8	5.9	19.67
			III	30	8	6	20

Dari tabel 4 nampak bahwa rendemen asap cair 1 sebesar 7.5 %. dan Alat Asap Cair 2 sebesar 20 %. Dikarenakan pada alat asap cair 1 banyak terjadi losis (kehilangan) selama proses produksi dan hal ini juga dipengaruhi oleh jumlah lilitan yang ada pada drum kondensor semakin banyak jumlah lilitan pipa coil kondensor maka semakin besar pula luas permukaan untuk proses pengembunan. Dan untuk waktu produksi alat dengan perlakuan bahan baku yang sama memiliki perbedaan yakni pada alat asap cair 1 membutuhkan waktu produksi 6 jam sedangkan alat asap cair 2 adalah 10 jam hal ini dikarenakan kedua alat memiliki spesifikasi yang berbeda, pada alat asap cair 1 memiliki ruang pirolisis

lebih besar sehingga dengan bahan baku 30 kg tempurung kepala didalam ruang bakar masih terdapat ruang kosong (tidak penuh) sehingga proses pembakaran bahan baku terjadi lebih cepat. Dan kelemahan pada kedua alat asap cair terletak pada air dalam drum kondensor dimana air dalam kondensor tidak bersirkulasi sehingga semakin lama waktu produksi air dalam kondensor menjadi panas dan sehingga kinerja alat tidak maksimal.

### Rendemen Tar

Dalam penelitian ini juga menghasilkan tar sebagai keluaran dari penelitian. Dan hasil tar dalam penelitian ini seperti pada tabel 5.

Tabael 5. Rendemen tar

NO	Keterangan Alat	Perlakuan Bahan Baku	Ulangan	Tempurung kelapa (kg)	Asap cair (kg)	Rendemen (%)
1	Alat Asap Cair 1	Tidak dijemur (KA, 10.01%)	I	30	0.26	0.86
			II	30	0.26	0.86
			III	30	0.26	0.86
2	Alat Asap Cair 2	Dijemur selama 3 hari (KA, 8.94%)	I	30	0.23	0.76
			II	30	0.23	0.76
			III	30	0.23	0.76
3	Alat Asap Cair 2	Dijemur selama 3 hari (KA, 8.94%)	I	30	0.21	0.7
			II	30	0.21	0.7
			III	30	0.22	0.73

Dari tabel 5. Dapat dilihat bahwa rendemen tar sangat dipengaruhi oleh kadar air bahan baku. Semakin tinggi kadar air dari bahan baku yang digunakan maka tar yang dihasilkan juga tinggi. Alat Asap Cair 1 menghasilkahn tar lebih banyak dari Alat Asap Cair 2 dikarenakan asap yang dihasilkan Alat Asap Cair 1

lebih banyak, karena ruang udara pada tungku pirolisis lebih besar.

## Kinerja Alat

Rumus kinerja alat :

$$\text{Kinerja alat} = \frac{\text{bobot AC(kg)}}{\text{WP (jam)} \times \text{PK (m)}}$$

$$\text{Alat asap cair 1} = \frac{2.250 \text{ kg}}{6 \text{ jam} \times 1 \text{ m}} = 0.375 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Alat asap cair 2} = \frac{6 \text{ kg}}{10 \text{ jam} \times 1 \text{ m}} = 0.6 \text{ kg/jam}$$

Dari hasil kinerja kedua alat dapat dilihat alat pembuat asap cair 2 walaupun dengan ukuran belah kecil dari alat asap cair 1, tetapi untuk kinerja masih lebih efektif karena menghasilkan asap cair lebih banyak dari alat asap cair 1. Dan dapat diketahui pada alat asap cair 1 banyak terjadi losses (kehilangan/rugi) selama proses produksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Rendemen asap cair 7.5 % dengan kinerja alat 0.375 kg/jam sedangkan Rendemen Alat Asap Cair 2 dengan menghasilkan rendemen asap cair 20 % dengan kinerja alat 0.6 kg/jam
2. Semakin tinggi nilai kadar air dalam bahan baku maka semakin banyak tar yang dihasilkan.
3. Dengan bahan baku 30 kg tempurung kelapa untuk Alat Asap Cair 1 dengan perlakuan bahan baku pertama membutuhkan waktu produksi 6 jam dan dan Alat Asap Cair 2 yaitu 10 jam.
4. Alat asap cair 2 lebih efektif karena walaupun spesifikasinya kecil tetapi kinerjanya lebih besar dari alat asap cair 1 yakni 0.6 kg/jam

### Saran

1. Perlu memperhatikan kadar air bahan baku sebelum proses pengasapan
2. Pengisian bahan baku harus sesuai dengan volume tungku ruang bakar.
3. Perlu diperhatikan sirkulasi air pada drum kondensor agar tetap dingin.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisa mutu asap cair

## DAFTAR PUSTAKA

- Hollenbeck, C.M. 1977. Novel Concept in Technology and Design of Machinery for Production and Application of Smoke in the Food Industry. In Rutkowski, A. (ed.). *Advance in Smoking of Foods*. Oxford. Pergamon Press.
- Maga, J.A., 1987. *Smoke in Food Processing*. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida:1-3; 113-138.
- Tranggono, Suhardi, B Setiadji, P Darmadji, Supranto, Sudarmanto, 1996. Identifikasi Asap Cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa. J. Ilmu dan teknologi pangan. Yogyakarta. 1 (2): 15-24
- Sulaiman, S. 2004. *Penjernihan Asap Cair Hasil Pirolisis Tempurung Kelapa Menggunakan Kolom Kromatografi dengan Zeolit Alam Teraktivasi sebagai Fasa Diam*. Skripsi. F-MIPA. UGM. Yogyakarta.
- Soldera, S., N. Sebastianut to and R. Bortolomeazzi. 2008. Composition of phenolic compounds and antioxidant activity of commercial aqueous smoke flavorings. J Agric Food Chem 56: 2727–2734.