

## ANALISIS DAN PERANCANGAN ALAT ASAP CAIR MENGUNAKAN SISTEM PENDIGIN KONDENSOR TIPE SPIRAL

Jainal Arifin, Firda Herlina, dan Rendi

Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

E-mail : [jainalarifin804@gmail.com](mailto:jainalarifin804@gmail.com)

### ABSTRACT

Liquid smoke consists of phenolic compounds, carbonyl compounds, acids, water, tar compounds, and benzopyrene. Natural wood material consisting of hemicellulose, cellulose, and lignin decomposes at high temperatures into more than 300 compounds consisting of more than 70 types of carbonyls as ketones and aldehydes, 20 types of acids, 11 types of furans, 45 types of phenols, 13 types of alcohols and esters, 12 types of polycyclic aromatic carbon, and 13 types of lactones.

The research method is by designing tools, and cutting/making liquid smoke tools, then drying them in the sun to be completely dry, Weighing the coconut material before putting it into combustion, assembling and connecting the house pipe hose from the reactor to the tar to the condenser pipe, making sure there are no the leak between the connections, before being put in the combustion furnace, turn on the fire in the reactor tube, install the condenser pipe in the condenser tube and fill the water in the condenser tube, record the results of liquid smoke every 8 hours and fill the material into the combustion tube.

From the results of the research that has been carried out, there are differences in the results of liquid smoke obtained, then the charcoal results obtained, there is a difference in weight produced between the previous tool and the tool that is now designed, the most influencing factor is the condenser design, where the condenser can cool the smoke that comes out, due to the long cooling cycle that affects the results. The results obtained on the previous tool were 3.754 ml of liquid smoke, 6.5 kg of residual charcoal, and liquid smoke yield of 12.5% with a burning time of 48 hours, and the production rate of liquid smoke was 78.2 ml/hour. The results of the research obtained on the new tool produced 7.095 ml of liquid smoke, 5.6 kg of residual charcoal, and 23.6% yield of liquid smoke with a burning time of 48 hours, and the production rate of liquid smoke was 147.8 ml/hour.

**Keywords:** *Condenser, Reactor, Liquid smoke.*

### 1. PENDAHULUAN

Sejak covid 19 melanda dunia tidak terkecuali di Indonesia terjadi krisis di berbagai bidang seperti energi dan pangan. Beberapa usaha pemerintah telah dilakukan untuk mengurangi krisis tersebut salah satunya adalah pemerintah mengeluarkan

peraturan untuk memanfaatkan energi terbarukan semaksimal mungkin termasuk pemanfaatan biomassa untuk menunjang kerisis energi tersebut.

Biomassa adalah sebuah sebutan untuk penyebutan senyawa-senyawa organik yang berasal dari tumbuhan. Biomassa yang paling banyak digunakan adalah tempurung kelapa, dan kayu karena memiliki nilai karbon yang tinggi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan biomassa menjadi sumber energi maupun produk baru seperti dijadikan asap cair dan briket. Untuk memanfaatkan biomassa menjadi produk baru seperti asap cair maka memerlukan sebuah peralatan mekanik yang mampu menguhah benda padat (biomassa yang berasal dari kayu, tempurung dan lain-lain) menjadi zat cair (asap cair) untuk mendapatkan hasil yang maksimal tentu membutuhkan peralatan yang memiliki desain yang baik.

Alat yang digunakan untuk menubah biomassa menjadi asap cair dinamakan dengan alat asap cair. Alat asap cair bekerja dengan menuapkan biomassa dengan proses pembakaran tertutup di dalam tabung kemudian uap tersebut diubah menjadi cairan dengan proses pendinginan didalam kondensror.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad saukani Dkk (2018) dengan judul pemanfaatan limbah kelapa sawit dalam pembuatan asap cair di desa jejangkit masih kurang efektif dalam menghasilkan asap, dikarenakan sistem pendinginan asap yang keluar kurang baik, akibatnya asap yang keluar lebih banyak dalam memproduksi asap cair untuk 1 liter asap cair bisa memerlukan waktu 1 hari bahkan lebih, selain itu pembakaran dalam tungku kurang maksimal, sebagian bahan tidak habis terbakar.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja alat asap cair diantaranya adalah mekanisme proses pembakaran, dimensi tabung reactor, dimensi kondensor, bahan pembuatan tabung reactor dan kondensor, konfigurasi yang tepat dari faktor-faktor tersebut akan memberikan alat asap cair yang oftimal.

Untuk mendapatkan desain alat asap cair yang oftimal maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis dan perancangan alat asap cair menggunakan sistem pendigin kondensor tipe spiral. Dipilihnya kondensor tipe spiral karena kondensnor tipe spiral akan memberikan pendinginan yang lebih baik di bandingkan dengan kondensor tipe lain.

## **2. METODE PENELITIAN**

Prosedur penelitian pada pembuatan asap cair ini dilakukan dalam beberapa tahapan sehingga dapat menghasilkan asap cair diantaranya :

1. Desain Alat, dan pecangan/Pembuatan alat asap cair,
2. Dijemur dahulu agar benar-benar dalam keadaan kering.
3. Timbang bahan Bahan sebelum dimasukan ke pembakaran
4. Merangkai dan menyambungkan selang house pipa dari reaktor ke tarsampai dengan pipa kondensor pastikan tidak ada kebocoran diantara sambungan.
5. sebelum dimasukan dalam ke tungku pembakaran persiapkan dahulu tabung gas LPG dan sambungkan ke dalam reaktor untuk membakar bahan seperti tandan sawit, tempurung kelapa dan kayu karet.
6. Pasang pipa kondensor didalam tabung kondensor, dan isi air pada tabung kondensor sampai batas yang ditentukan.
7. Mencatat hasil asap cair setiap 8 jam dan mengisi bahan kedalam tabung pembakaran.

Pada proses pembuatan asap cair sangat mudah untuk mendapatkan hasil yang lebih bagus, alat ini secara terus-menerus dalam menghasilkan asap cair, yang mana hasil dari asap cair ini dapat dipakai sebagai pestisida secara alami juga sebagai pupuk cair, dalam artian tidak mengandung bahan kimia, Adapun fungsi dari alat ini sebagai pencegah hama yang hinggap dan menempel pada tanaman sekaligus dapat menyuburkan tanaman karena asap cair ini dapat digunakan sebagai pupuk cair, cara pemakaiannya sangat mudah, siapkan alat menyemprot hama, tambahkan 240 ml asap cair kemudian tambahkan air dalam tabung penyemprot 18 liter aduk sampai merata, dan langsung digunakan pada tanaman yang terserang hama, lakukan penyemprotan seminggu sekali.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan dimulai dengan perancangan alat asap cair, yang mana alat tersebut dapat menghasilkan uap dari asap yang keluar dari reaktor kemudian didinginkan dengan kondensor, semakin lama proses pendinginan dengan kondensor, asap yang dihasilkan semakin bagus, bahan yang akan digunakan ialah tandan sawit, tempurung kelapa, dan kayu karet, ketiga bahan tersebut dijadikan sebagai sampel

pengujian pada alat asap cair, waktu pengambilan data per 8 jam, selama 2 hari atau 48 jam. Berikut ini data yang didapatkan :

Tabel 1. Data pengambilan tandan sawit, tempurung kelapa dan kayu karet.

NO	Jumlah biomassa tandan kosong kelapa sawit	Waktu /jam	hasil (voume)	Arang (Kg)
1	5 kg	8 jam	1,450 ml	2,4 kg
2	5 kg	16 jam	1,730 ml	
3	5 kg	24 jam	1,810 ml	
4	5 kg	32 jam	3,360 ml	3,2 kg
5	5 kg	40 jam	5,090 ml	
6	5 kg	48 jam	7,095 ml	
NO	Jumlah biomassa tempurung kelapa	Waktu /jam	hasil (volume)	Arang (Kg)
1	5 kg	8 jam	1,300 ml	2,4 kg
2	5 kg	16 jam	1,630 ml	
3	5 kg	24 jam	1,800 ml	
4	5 kg	32 jam	3,150 ml	3.1 kg
5	5 kg	40 jam	4,870 ml	
6	5 kg	48 jam	6,710 ml	
NO	Jumlah biomassa kayu karet	Waktu /jam	hasil (volume)	Arang (Kg)
1	5 kg	8 jam	1,100 ml	2,0 kg
2	5 kg	16 jam	1,130 ml	
3	5 kg	24 jam	1,250 ml	
4	5 kg	32 jam	2,650 ml	2,7 kg
5	5 kg	40 jam	3,950 ml	
6	5 kg	48 jam	5,450 ml	



Gambar 1. Perbandingan Volume Hasil Asap Cair

Hasil pengujian bahan Tandan sawit, Tempurung kelapa, Kayu Karet tabel 1 dapat dilihat bahwa pengujian pertama sampai ketiga menggunakan berat biomassa masing-masing 5 Kg dengan total berat biomassa 30 kg , waktu pengambilan data pada waktu 8 jam, 16 jam, 24 jam, 32 jam, 40 jam, dan 48 jam pengambilan data (Per 8 jam) selama 2 hari. Tandan kosong kelapa sawit menghasilkan asap cair 7,095 ml, sisa arang 5,6 kg, kemudian tempurung kelapa 6.710 ml, sisa arang 5,5 kg dan kayu karet menghasilkan asap cair 5,450 ml, menghasilkan sisa arang 4,7 kg. dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa tandan sawit paling banyak menghasilkan asap cair sebesar 7,095 ml dan sisa arang pembakaran sebesar 5,6 kg.

#### Menghitung % Randemen Asap Cair

##### ➤ Tandan Kosong Kelapa sawit

$$= \frac{\text{Masa asap cair yang dihasilkan (ml)}}{\text{Massa bahan baku awal (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{709500 \text{ ml}}{30000 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 23,6 \%$$

##### ➤ Tempurung Kelapa

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Masa asap cair yang dihasilkan (ml)}}{\text{Massa bahan baku awal (g)}} \times 100\% \\
 &= \frac{671000 \text{ ml}}{30000 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 22,3 \%
 \end{aligned}$$

➤ **Kayu Karet**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Masa asap cair yang dihasilkan(ml)}}{\text{Massa bahan baku awal (g)}} \times 100\% \\
 &= \frac{545000 \text{ ml}}{30000 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 18,1 \%
 \end{aligned}$$

**Analisa Perhitungan laju produksi asap cair setiap jam**

Analisa Teknis Sebagai contoh dalam hal ini diambil biomassa untuk tipe kondensor spiral, adapun hasil perhitungan untuk debit dan standar deviasi mengikuti rumusan diatas. Contoh Perhitungan Laju produksi asap cair.

• **Menghitung laju produksi asap cair Tandan kosong sawit.**

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{v}{t} \\
 Q &= \frac{7095 \text{ ml}}{48 \text{ jam}} = 147,8 \text{ ml/jam}
 \end{aligned}$$

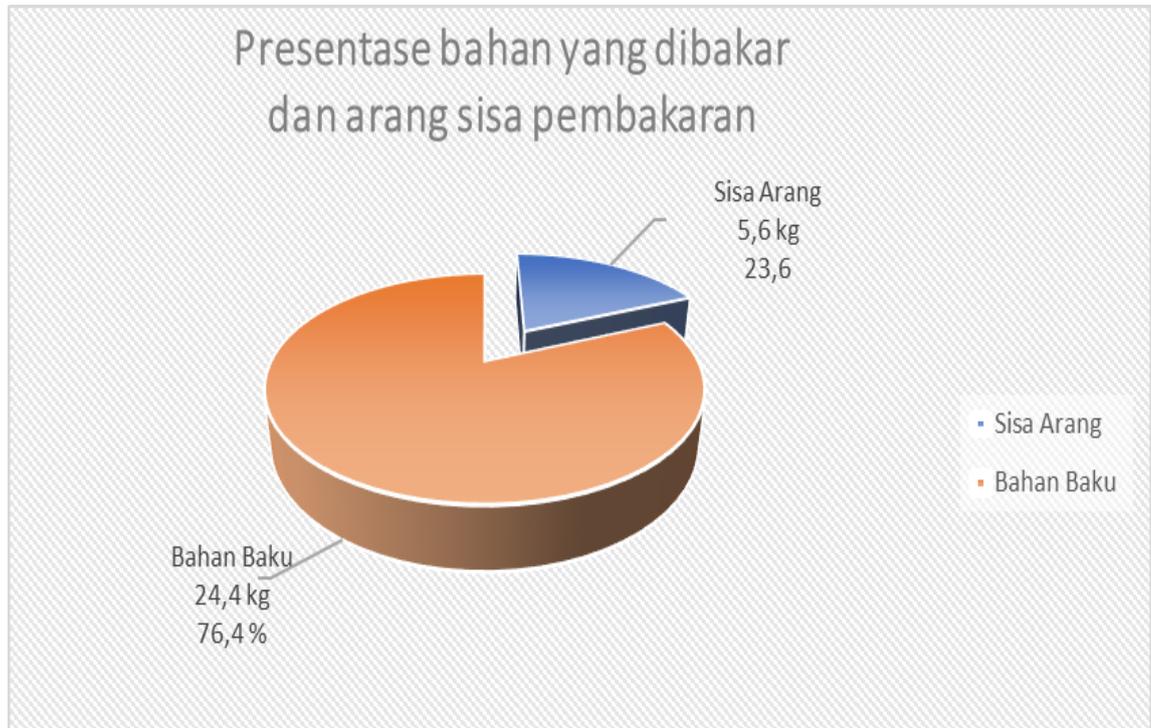
• **Menghitung laju produksi asap cair Tempurung Kelapa.**

$$Q = \frac{6710 \text{ ml}}{48 \text{ jam}} = 139,7 \text{ ml/jam}$$

• **Menghitung laju produksi asap cair kayu karet.**

$$Q = \frac{5450 \text{ ml}}{48 \text{ jam}} = 113,5 \text{ ml/jam}$$

Dari hasil perhitungan laju produksi asap cair pada tandan kosong sawit menghasilkan 147,8 ml/jam kemudian dari bahan tempurung kelapa 139,7 ml/jam dan yang terakhir kayu karet menghasilkan 113,5 ml/jam



Gambar 2. Presentase Bahan yang di Bakar dan Sisa Arang

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan ada terdapat perbedaan hasil asap cair yang didapat kemudian hasil arang yang di dapat ada perbedaan berat yang dihasilkan antara alat yang terdahulu dengan alat yang sekarang dirancang, faktor yang sangat mempengaruhi ialah perancangan kondensor, dimana kondensor dapat mendinginkan asap yang keluar, karena siklus pendinginan yang Panjang sehingga mempengaruhi hasil.

1. Hasil penelitian yang didapat pada alat terdahulu 3,754 ml asap cair, sisa arang 6,5 kg, dan randemen asap cair sebesar 12,5 % dengan waktu 48 jam pembakaran, serta laju produksi asap cair 78,2 ml/jam.
2. Hasil penelitian yang didapat pada alat yang baru menghasilkan 7,095 ml asap cair, sisa arang 5,6 kg, dan randemen asap cair sebesar 23,6% dengan waktu 48 jam pembakaran, serta laju produksi asap cair 147,8 ml/jam.

**DAFTAR PUSTAKA**

<http://kmtk.ums.ac.id/2020/06/macam-macam-distilasi.html>

- Krisman Umbu Henggu, dkk 2020 Kajian Pra Kondisi Dan Konsentrasi Asap Cair Yang Berbeda Terhadap Mutu Produk Ikan Tembang (*Sardinella Fimbriata*) Asap Cair. *Jurnal Jambura Fish Processing* Vol 02. No 02. Tahun 2020
- Luditama, C. 2006. Isolasi Dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis Dan Distilasi. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Rein Pukoliwutang, dkk 2017 Pengaturan Pendinginan Pada Kondensor Untuk Alat Destilasi Asap Cair. *E Journal Teknik Elektro dan Komputer* Vol .06 No. 01 2017.
- Saukani, dkk 2018 pemanfaatan limbah kelapa sawit dalam pembuatan asap cair di desa jejangkit Barito Kuala Vol 02. No 02 2017.
- Zalis, Ilyana Iman 2017. Pengaruh Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo. Skripsi thesis, Universitas Jenderal Soedirman.