



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
SIDOARJO



# STUDI PEMBUATAN *PROTOTYPE* ALAT PRODUKSI ASAP CAIR MENGGUNAKAN BAHAN BAKU LIMBAH BATANG POHON DAN KAYU BEKAS

Oleh:

RIFKY UMAR BACHTIAR

Dr. PRANTASI HARMI TJAHHANTI, S.Si., MT

TEKNIK MESIN

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

2024

# Pendahuluan

- **Limbah industri furnitur dan hutan biasanya tidak dikelola dengan baik. Misalnya, limbah kayu dari sektor furnitur kerajinan hanya berakhir di tempat penumpukan jika tidak dibakar, mereka diangkut oleh truk sampah kota dan dikumpulkan di tempat pemusnahan sampah tujuan (Albaki et al., 2021)**
- **Sampah kayu dapat diubah menjadi bioenergi menggunakan teknologi pirolisis. Suhu dan durasi proses pirolisis, kandungan air bahan, dan komposisi hasil yang bervariasi dari berbagai jenis limbah kayu (Budiaman & Rahmat, 2009)**
- **Selama proses pirolisis, bahan tersebut dikenai panas yang menyebabkan berbagai reaksi, termasuk dekomposisi bahan-bahan organik, dan kondensasi asap yang dihasilkan. Akibatnya, asap tersebut berubah menjadi bentuk cairan yang dikenal sebagai asap cair (Tepat et al., n.d.)**
- **Asap cair bermanfaat sebagai pestisida organik, bahan pengawet alami pangan seperti ikan segar, daging, mie basah, bakso, tahu, tempe, serta penghilang bau busuk pada kadang dan pemanfaatan pengolahan karet (Lukmana et al., 2022)**
- **Mengingat hal-hal di atas, penulis memutuskan untuk mengambil inisiatif membuat inovasi suatu alat untuk menciptakan asap cair dari limbah batang pohon dan kayu bekas mebel yang sudah tidak terpakai. Konstruksi cukup ringkas dengan demikian pengguna pemula tidak memerlukan pengetahuan atau pelatihan khusus.**

- Penelitian ini hanya berfokus pada pembuatan mesin produksi asap cair berbahan baku limbah batang pohon dan kayu bekas mebel.
- Penelitian ini tidak menguji hasil asap cair sebagai pengawet makanan.

# Tujuan

- **Membuat mesin produksi asap cair dari bahan baku limbah batang pohon dan kayu bekas mebel.**
- **Memperoleh kapasitas optimum pada mesin produksi asap cair dengan bahan baku limbah batang pohon dan kayu bekas mebel.**
- **Mendapatkan hasil asap cair yang diproduksi dari mesin produksi asap cair dengan bahan baku limbah batang pohon dan kayu bekas mebel.**

# Manfaat Penelitian

- **Memanfaatkan limbah kayu menjadi produk unggul, yaitu asap cair.**
- **Memberikan informasi mengenai hasil asap cair yang dihasilkan dari limbah batang pohon dan kayu bekas mebel.**
- **Dapat digunakan sebagai penghilang bau kendang, pestisida organik, anti rayap pada kayu, dan pengganti formalin untuk mengawetkan makanan.**

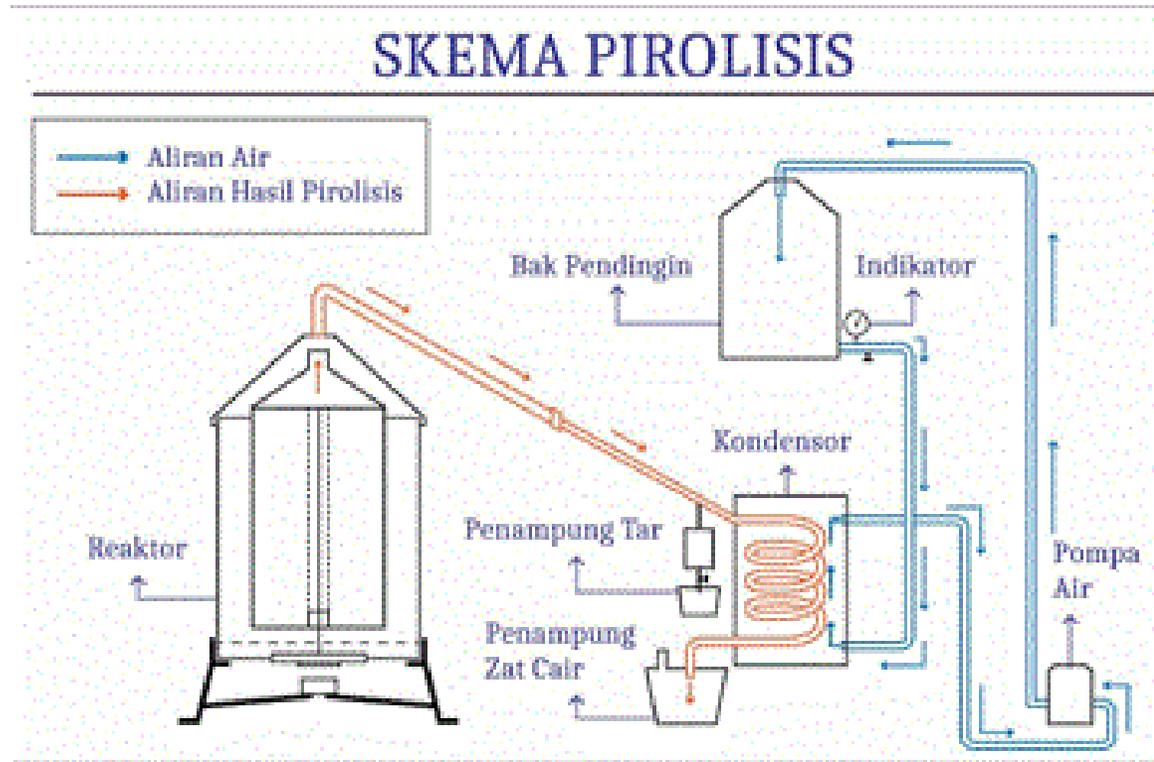
# Asap Cair



Produk dari kondensasi atau pendinginan dari uap yang dihasilkan dari proses pengarangn, baik secara langsung maupun tidak langsung, dari bahan-bahan yang mencakup kandungan lignin, selulosa, hemiselulosa, serta senyawa karbon lainnya.

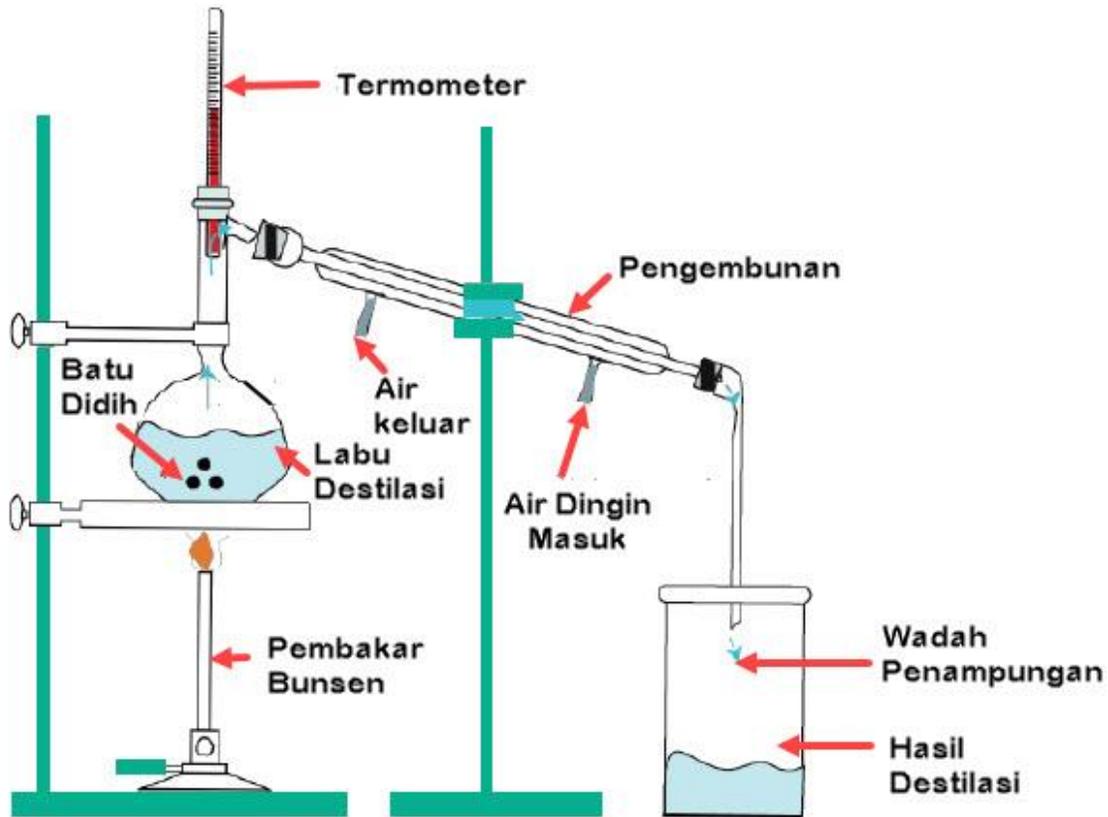
Bahan utama yang digunakan untuk menghasilkan asap cair meliputi berbagai jenis kayu, bonggol jagung, bongkol kelapa sawit, tempurung kelapa, cangkang kemiri, sekam, ampas tebu, serbuk gergaji kayu, dan sejenisnya

# Proses Pirolisis



- Proses terjadinya pemanasan bahan baku di dalam reaktor yang menyebabkan terbentuk asap dan melewati media pendingin sehingga berubah fase menjadi cair atau disebut sebagai asap cair
- Proses pirolisis ini menghasilkan asap cair grade 3, bio arang, dan tar
- Asap cair grade 3 digunakan dalam berbagai aplikasi seperti penggarapan karet, pestisida organik, penghilang bau kandang, pembasmi hama dan sebagai pengawet kayu agar tahan terhadap rayap

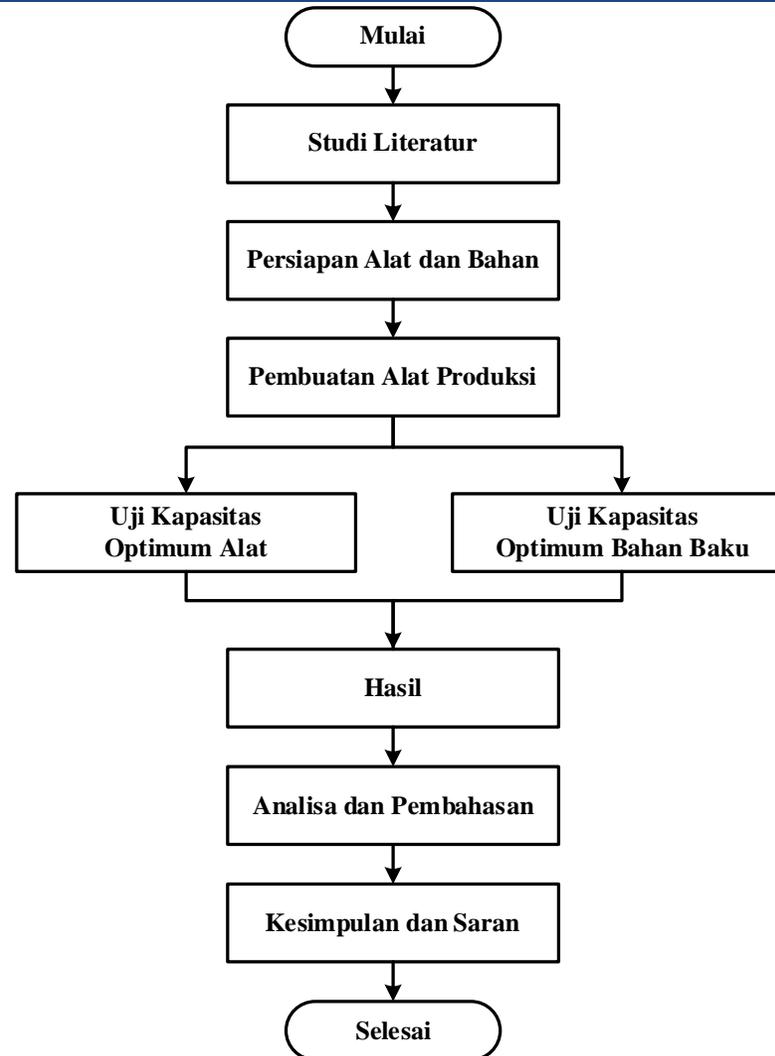
# Proses Destilasi



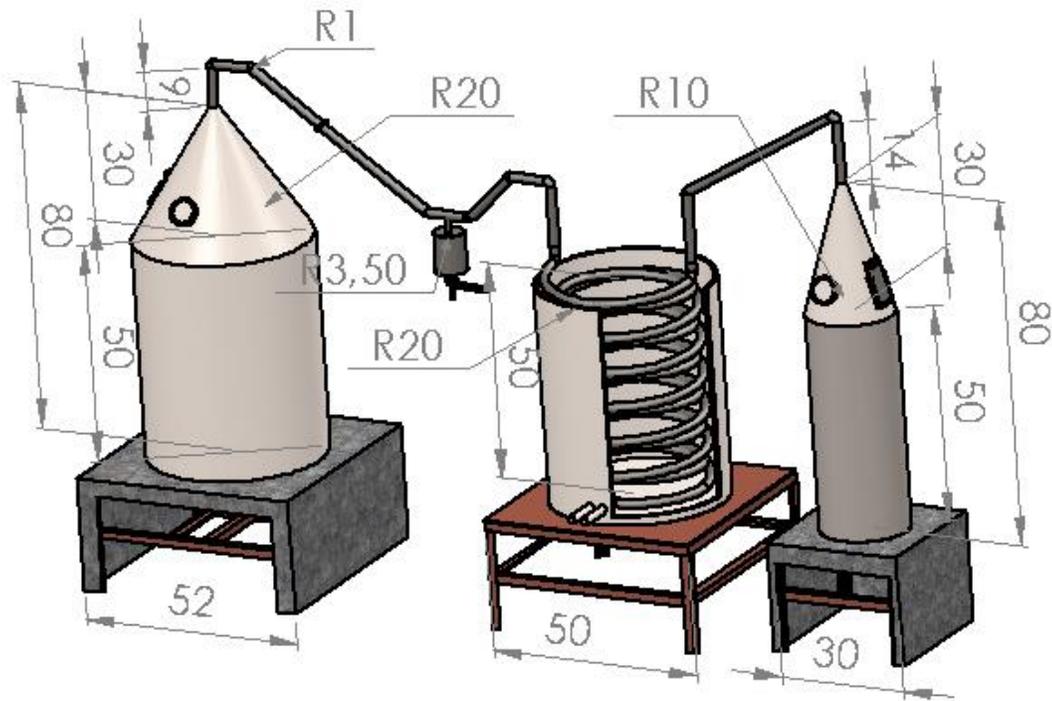
Metode pemisahan dan pemurnian dari cairan yang mudah menguap. Prosesnya ini melibatkan penguapan cairan melalui pemanasan dan kemudian mengembunkan uap menjadi cairan.

Dengan melakukan distilasi, asap cair dapat difraksinasi menjadi berbagai fraksi berdasarkan perbedaan titik didihnya, sehingga senyawa-senyawa yang diinginkan dapat dipisahkan dari senyawa-senyawa yang tidak diinginkan.

# Metode Penelitian



# Komponen Alat



# Cara Kerja Alat



# Cara Kerja Alat



# Analisa dan Pembahasan

- dilakukan dengan menghitung banyaknya asap cair yang dihasilkan (liter) tiap satuan waktu yang dibutuhkan selama proses pembakaran (jam)
- dilakukan untuk mengetahui seberapa besar yang dihasilkan oleh suatu alat dalam memproduksi asap cair tiap satuan banyaknya bahan yang diolah

# Hasil

## Berat asap cair yang dihasilkan

Percobaan (Kg)	Berat Asap Cair yang dihasilkan (Kg)
5	1,717
5	1,665
5	1,919
Rataan	1,767

## Berat arang dari sisa pembakaran pirolisis

Percobaan (Kg)	Berat Arang yang dihasilkan (Kg)
5	1,4
5	1,6
5	1,3
Rataan	1,43

Rumus untuk menentukan masa jenis adalah :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

1 liter asap cair memiliki berat sebesar 1,01 Kg, sehingga dapat kita hitung massa jenis asap cair adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Masa jenis} &= \frac{1,01 \text{ Kg}}{1 \text{ L}} \\ &= 1,01 \text{ Kg/L} \\ &= 1,01 \text{ gr/mL}\end{aligned}$$

$$\text{Rend} = \frac{\text{Berat Asap Cair yang Dihasilkan}}{\text{Berat Bahan yang Digunakan}} \times 100\%$$

$$\text{Rend} = \frac{1,767 \text{ Kg}}{5 \text{ Kg}} \times 100\%$$

$$\text{Rend} = 35,34\%$$

# Hasil

Laju kenaikan suhu pada saat proses destilasi

Suhu (°C)	Waktu Kenaikan Suhu (menit)									
	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C
1000mL	3	7	10	16	23	30	45	73	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan laju suhu pada proses destilasi tidak mencapai suhu 120°C, hanya mencapai suhu 105°C dengan waktu 80 menit hal ini dimana senyawa-senyawa atau unsur-unsur yang terkandung didalam asap cair telah menguap terlebih dahulu, proses destilasi menghasilkan total 400mL

$$Rend = \frac{400 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$Rend = 40\%$$

Jadi, jumlah asap cair yang tidak terdestilasi adalah sebanyak  $100\% - 40\% = 60\%$ .

# Kesimpulan

1. Kapasitas efektif rata-rata pada alat pirolisis ini adalah 0,5 L/jam.
2. Rendemen yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 35,34%.
3. Hasil asap cair terbanyak diperoleh pada percobaan 3 yaitu sebesar 1,9 L, sedangkan hasil terendah diperoleh pada percobaan 2 yaitu sebesar 1,65 L.
4. Nilai massa jenis asap cair yang diperoleh dari perhitungan adalah sebesar 1,01 Kg/L.
5. Pada sisa pembakaran pirolisis dengan menggunakan alat pirolisis menghasilkan residu (karbon) atau arang total sebanyak 4,3 Kg dari 3 kali percobaan.
6. Hasil asap cair yang terdestilasi sebanyak 400mL selama 80 menit dari 1000mL asap cair yang akan didestilasikan

# Dokumentasi



# Dokumentasi

**Hasil Pembakaran Pirolisis**



**Hasil Pemurnian Destilasi**



**Sisa Hasil Pembakaran**



# Referensi

- Abbas, S. H., & Tjiroso, B. (2021). Desain Dan Pembuatan Alat Destilasi Asap Cair (Liquid Smoke). *Patria Artha Technological Journal*, 5(1), 41–44. <https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.397>
- Afrah, B. D., Riady, M. I., Cundari, L., Rizan, M. A., & Aryansyah, A. D. (2020). Rancang bangun alat produksi asap cair dengan metode pirolisis menggunakan software fusion 360. *Jurnal Teknik Kimia*, 26(3), 113–121. <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i3.103>
- Albaki, A. Z. H., Purnama, A. S., Yulianto, F., Rahmat, B., & Meylani, V. (2021). Potensi Produksi Asap Cair, Arang dan Tar dari Limbah Industri Pengolahan Kayu. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 100–105. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.2.100>
- Anggriani, S. D., Sidyawati, L., Prasetyo, A. R., & Ramadhani, E. K. (2021). Limbah Ranting, Daun, Dan Bunga Kering Sebagai Material Penciptaan Karya Rustic Wood Slice. *Corak*, 10(1), 51–58. <https://doi.org/10.24821/corak.v10i1.4347>
- Purwanto, D. (2011). Pembuatan balok dan papan dari limbah industri kayu. *Jurnal Riset Industri*, V(1), 13–20.
- Rizal, W. A., Suryani, R., Wahono, S. K., Anwar, M., Prasetyo, D. J., Amdani, R. Z., Suwanto, A., & Februanata, N. (2020). Pirolisis Limbah Biomassa Serbuk Gergaji Kayu Campuran : Parameter Proses dan Analisis Produk Asap Cair. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 353. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6606>
- Sahrum, R. P., Syaiful, A. Z., Teknik, P., Universitas, K., & Makassar, B. (2021). Uji Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Metode Pirolisis. *Saintis*, 2(2), 73–78.

