

**PENGARUH SUHU DISTILASI ASAP CAIR GRADE 3 TERHADAP LAJU  
PEMANASAN DAN HASIL ASAP CAIR**

**SKRIPSI**



**OLEH  
DANANG SULISTIYO  
NPM. 17520012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2021**



**PENGARUH SUHU DISTILASI ASAP CAIR GRADE 3 TERHADAP LAJU  
PEMANASAN DAN HASIL ASAP CAIR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S1**

**DANANG SULISTIYO  
NPM. 17520012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2021**

## ABSTRAK

Distilasi adalah proses yang dilakukan untuk memisahkan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari pada komponen lainnya. Proses distilasi ini digunakan untuk memurnikan asap cair dari grade 3 menjadi grade 2 dengan menggunakan proses pemanasan dengan suhu tertentu. Suhu sangat berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas asap cair yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh suhu distilasi terhadap laju pemanasan asap cair dan pengaruh suhu distilasi asap cair grade 3 terhadap hasil asap cair. Metode penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen dengan merancang dan membuat serta menguji alat distilasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan baku asap cair grade 3 sebanyak 3000 ml kemudian dipanaskan dengan menggunakan pemanas kompor listrik dengan daya 800 watt untuk mencapai variasi suhu yang ditentukan yaitu 110°C, 115°C, dan 120°C. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu pada proses distilasi berpengaruh terhadap laju pemanasan yang terjadi. Laju pemanasan terbesar terjadi pada suhu distilasi 110°C dengan waktu 45 menit dan nilai laju pemanasan yaitu 1,82°C/menit. Dan suhu distilasi juga sangat berpengaruh terhadap asap cair yang dihasilkan. Untuk hasil asap cair dengan kuantitas terbanyak yaitu pada suhu 110°C yaitu 2840 ml dan untuk kualitas asap cair paling bagus yaitu pada suhu 120°C dengan pH 2,10.

**Kata kunci:** Suhu, Distilasi, Asap cair, Laju pemanasan.

## ABSTRACT

Distillation is a process that is done to separate components from a mixture using the basic theory that some components can evaporate faster than others. This distillation process is used to purify liquid smoke from grade 3 to grade 2 by using the heating process in a certain temperature. Temperature greatly affects the quantity and quality of liquid smoke produced. The purpose of this study is to determine the influence of distillation temperature on the rate of heating of liquid smoke and the influence of liquid smoke distillation temperature grade 3 on the result of liquid smoke. The research method is experimentation by designing and creating and testing distillation tools. Testing was conducted using liquid smoke raw materials grade 3 as much as 3000 ml then heated using an electric stove heater with a power of 800 watts to achieve variation of specified temperature of 110°C, 115°C, and 120°C. From the results of the study can be concluded that the temperature in the distillation process affects the rate of heating that occurs. The largest heating rate occurs at distillation temperatures of 110°C with a time of 45 minutes and the value of the heating rate is 1.82°C/min. The distillation temperature is also very influential to the resulting liquid smoke. For the result of liquid smoke with the most quantity that is at a temperature of 110°C is 2840 ml and for the best quality liquid smoke is at a temperature of 120°C with a pH of 2.10.

**Keywords:** Temperature, Distillation, Liquid smoke, Heating rate.

Danang Sulistiyo. 2021. *Pengaruh Suhu Distilasi Asap Cair Grade 3 Terhadap Laju Pemanasan Dan Hasil Asap Cair*. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng. (2) Dwi Irawan, S.T., M.T.

**Kata kunci:** Suhu, Distilasi, Asap cair, Laju pemanasan.

## RINGKASAN

Distilasi adalah proses yang dilakukan untuk memisahkan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari pada komponen lainnya. Proses distilasi ini digunakan untuk memurnikan asap cair grade 3 menjadi grade 2 dengan menggunakan proses pemanasan. Uap yang dihasilkan lebih banyak berisi komponen-komponen yang bersifat lebih volatil, sehingga proses pemisahan komponen-komponen dari campuran dapat terjadi. Proses distilasi ini menggunakan pemanasan yang berasal dari luar. Dan untuk mendapatkan hasil asap cair yang baik ini membutuhkan pengkondensasian yang baik pada kondensor. Kondensor adalah tabung pendingin yang digunakan dalam proses distilasi untuk mengubah uap menjadi air. Dalam proses distilasi ini variabel yang sangat berpengaruh yaitu suhu asap cair yang dipanaskan.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh suhu distilasi terhadap laju pemanasan asap cair dan pengaruh suhu distilasi asap cair grade 3 terhadap hasil asap cair.

Metode penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen dengan merancang dan membuat serta menguji alat distilasi skala laboratorium. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu yaitu 110°C, 115°C, dan 120°C untuk mengetahui laju pemanasan, hasil dan kualitas asap cair.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu pada proses distilasi berpengaruh terhadap laju pemanasan yang terjadi. Laju pemanasan terbesar terjadi pada suhu distilasi 110°C yaitu 1,82 °C/menit, dan hanya butuh waktu 45 menit dari suhu awal 28 °C sampai suhu akhir 110 °C. dan laju pemanasan terkecil terjadi pada suhu 120 °C yaitu 1,41 °C/menit, dan membutuhkan waktu 65 menit dari suhu awal 28 °C sampai suhu akhir 120 °C. dan suhu distilasi juga berpengaruh terhadap asap cair yang dihasilkan. Untuk hasil asap cair dengan kuantitas terbanyak yaitu pada suhu 110 °C yaitu 2840 ml dari bahan baku 3000 ml atau 94,6%. Dan untuk hasil asap cair dengan kualitas terbaik yaitu pada suhu 120 °C yaitu asap cair dengan pH 2,10.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh **DANANG SULISTIYO** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji komprehensif

Metro 6 Agustus 2021

Pembimbing I



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0210096904

Pembimbing II



Dwi Irawan, S.T., M.T.  
NIDN. 0231128602

Ketua Program Studi



Astori, S.T., M.T.  
NIDN. 0212128703

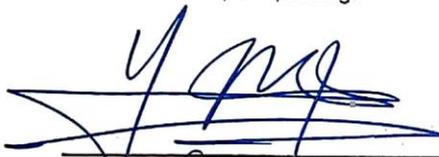
PENGESAHAN

Skripsi oleh DANANG SULISTIYO ini,  
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 26 Agustus 2021

Tim Penguji,



\_\_\_\_\_  
Anggota Penguji 1  
Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.



\_\_\_\_\_  
Anggota Penguji 2  
Dwi Irawan, S.T., M.T.



\_\_\_\_\_  
Ketua Penguji  
Eko Nugroho, S.T., M.Eng

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



  
Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.  
NIDN 0210096904

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya : “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

**(QS. Al-Baqarah: 286)**

”Gagal Coba Lagi Gagal Coba Lagi

Karena Sebuah Hasil Tidak Akan Mengkhianati Proses

So Do The Best”

**(Danang Sulistiyo)**

## PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibunda Sri Sukanti dan ayahanda Sudari, teristimewa kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan pernah terganti, dan senantiasa memberi keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan studiku.
2. Bapak Ibu Dosen Prodi Teknik Mesin UM Metro
3. Sahabatku
4. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro
5. Tim Pirolisis dan Distilasi
6. Dan lainnya.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PENGARUH SUHU DISTILASI ASAP CAIR GRADE 3 TERHADAP LAJU PEMANASAN DAN HASIL ASAP CAIR. Shalawat serta salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa'at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro
2. Kemas Ridhuan, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro Sekaligus Pembimbing 1
3. Asroni, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro
4. Dwi Irawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang membantu penyusun
5. Kedua orang tua yang terus mendo'akan
6. Serta semua teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yaitu (Bahtera anggara, Fajar Khusaini, Ridwan, Wahyu Qoirul mualim).

Dalam penyusunan Skripsi ini penyusun berharap dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan. Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dalam pembuatan oleh karena itu penulis mengucapkan mohon maaf jika ada kesalahan. Maka dari itu untuk kesempurnaan skripsi ini mohon kritik dan saran nya, agar dapat memperbaiki kesalahan dikemudian saat pembuatan.

Metro, Agustus 2021

Penulis

Danang Sulistiyo

NPM 17520012

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danang Sulistiyo  
Npm : 17520012  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Suhu Distilasi Asap Cair Grade 3 Terhadap Laju Pemanasan Dan Hasil Asap Cair" adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 26 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Danang Sulistiyo

Npm 17520012



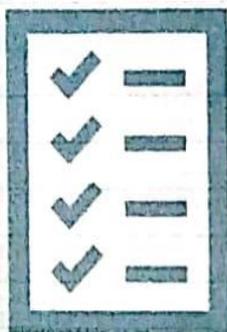
UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO

## SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 2247/Il.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : DANANG SULISTIYO  
NPM : 17520012  
Jenis Dokumen : SKRIPSI



Judul:

**PENGARUH SUHU DISTILASI ASAP CAIR GRADE 3 TERHADAP LAJU PEMANASAN DAN HASIL ASAP CAIR**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 16 Agustus 2021

Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0224018703

Alamat

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116 Iringmulyo,  
Kec. Metro Timur Kota Metro, Lampung,  
Indonesia

Website: [www.upi.ummetro.ac.id](http://www.upi.ummetro.ac.id)  
E-mail: [upi@ummetro.ac.id](mailto:upi@ummetro.ac.id)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN LOGO.....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR</b>	
A. Kajian Literatur.....	6
1. Energi Terbarukan.....	6
2. Biomassa.....	7
3. Proses Pirolisis.....	8
4. Asap Cair.....	9
5. Distilasi Asap Cair.....	14
6. Tabung Reaktor.....	18
7. Kondensor.....	18
8. Burner.....	20

9. Laju Pemanasan.....	21
10. Efisiensi.....	22
11. Perpindahan Panas.....	22
12. Suhu Distilasi.....	23
B. Penelitian Yang Relevan.....	23
C. Kerangka Pemikiran.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	26
1. Metode Penelitian.....	26
2. Tahapan Penelitian.....	26
3. Waktu dan Tempat.....	27
4. Diagram Alir Penelitian.....	28
B. Tahapan Penelitian.....	29
1. Teknik Sampling.....	29
2. Tahapan Pembuatan Alat Distilasi.....	29
C. Teknik Pengumpulan Data.....	29
D. Instrumen Penelitian.....	30
E. Teknik Analisa Data.....	33
1. Pengujian Asap Cair.....	33
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum .....	34
B. Hasil Penelitian.....	34
1. Deskripsi Data.....	34
2. Analisa Data.....	42
C. Pembahasan.....	48
1. Tentang pengaruh suhu terhadap laju pemanasan asap cair.....	48
2. Tentang pengaruh suhu terhadap hasil asap cair.....	50
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Simpulan.....	53
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR LITERATUR</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1</b> Definisi Energi Biomassa.....	8
<b>Gambar 2</b> Asap cair grade 1.....	11
<b>Gambar 3</b> Asap cair grade 2.....	11
<b>Gambar 4</b> Asap cair grade 3.....	12
<b>Gambar 5</b> Skema distilasi sederhana.....	15
<b>Gambar 6</b> Rangkaian distilasi bertingkat.....	15
<b>Gambar 7</b> Alat distilasi azeotrop.....	16
<b>Gambar 8</b> Alat distilasi uap.....	16
<b>Gambar 9</b> Distilasi vakum.....	17
<b>Gambar 10</b> Cara kerja kondensor.....	19
<b>Gambar 11</b> Profil kondensasi film.....	19
<b>Gambar 12</b> Profil kondensasi tetes.....	20
<b>Gambar 13</b> Elemen pemanas dasar.....	21
<b>Gambar 14</b> Elemen pemanas lanjut.....	21
<b>Gambar 15</b> Diagram kerangka pemikiran.....	25
<b>Gambar 16</b> Diagram alir peneliti.....	28
<b>Gambar 17</b> Desain alat distilasi.....	29
<b>Gambar 18</b> Reaktor distilasi.....	30
<b>Gambar 19</b> Kondensor.....	31
<b>Gambar 20</b> Thermokopel.....	31
<b>Gambar 21</b> Elemen pemanas.....	32
<b>Gambar 22</b> Stopwatch.....	32
<b>Gambar 23</b> Asap cair grade 3.....	32
<b>Gambar 24</b> Asap cair sebelum dan sesudah proses distilasi.....	45
<b>Gambar 25</b> Grafik distribusi suhu pada pemanasan 110.....	46
<b>Gambar 26</b> Grafik distribusi suhu pada pemanasan 115.....	47
<b>Gambar 27</b> Grafik distribusi suhu pada pemanasan 120.....	47
<b>Gambar 28</b> Grafik perbandingan suhu terhadap waktu pemanasan.....	49

<b>Gambar 29</b> Grafik perbandingan suhu terhadap laju pemanasan.....	49
<b>Gambar 30</b> Grafik perbandingan suhu terhadap distilasi hasil asap cair.....	50
<b>Gambar 31</b> Grafik perbandingan efisiensi hasil distilasi asap cair.....	50
<b>Gambar 32</b> Perbandingan pH sebelum dan sesudah proses distilasi.....	51
<b>Gambar 33</b> Persentase Penurunan pH.....	51

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1</b> Standar mutu asap cair spesifikasi jepang.....	13
<b>Tabel 2</b> Pengujian asap cair.....	33
<b>Tabel 3</b> Temperatur dan hasil asap cair dengan suhu 110°C.....	34
<b>Tabel 4</b> Temperatur dan hasil asap cair dengan suhu 115°C.....	37
<b>Tabel 5</b> Temperatur dan hasil asap cair dengan suhu 120°C.....	39
<b>Tabel 6</b> Perbandingan penggunaan daya listrik.....	42
<b>Tabel 7</b> Karakteristik asap cair.....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil pengujian
- Lampiran 2. Lembar asistensi
- Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan peneliatian
- Lampiran 4. Riwayat hidup