PENGARUH SUHU DESTILASI ULANG PADA ASAP CAIR TERHADAP LAJU PEMANASAN DAN EFISIENSI HASIL

SKRIPSI

OLEH
BAHTERA ANGGARA
NPM. 17520009

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

METRO

PENGARUH SUHU DESTILASI ULANG PADA ASAP CAIR TERHADAP LAJU PEMANASAN DAN EFISIENSI HASIL

SKRIPSI

Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S1

BAHTERA ANGGARA
NPM. 17520009

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021

ABSTRAK

Destilasi atau disebut juga dengan penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap dari suatu bahan. Dalam proses destilasi yang pertama adalah pemanasan campuran zat yang di masukkan kedalam tabung reaktor sehingga mendidih dan menguap, dan uap ini akan masuk ke proses kondensasi untuk didinginkan sehingga menjadi cairan. Salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap efisiensi hasil dan kualitas asap cair salah satunya adalah suhu destilasi. Dalam kebutuhanya asap cair sangat berperan penting sebagai bahan pengawetan makanan berbahan alami tanpa zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan laju pemanasan, efisiensi, hasil, dan karakteristik dari destilasi ulang asap cair dengan variasi suhu pemanasan. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental dengan merancang dan membuat serta menguji alat destilasi, alat destilasi ini menggunakan kondensor pipa lurus dengan panjang 3 meter dan pendingin menggunakan air yang mengalir, sedangkan untuk pemanasnya menggunakan kompor listrik dengan daya kompor 800watt. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu destilasi 115°C, 120°C, dan 125°C. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu destilasi asap cair berpengaruh terhadap laju pemanasan, efisiensi, hasil, dan karakteristik pada asap cair yang dihasilkan. Kuantitas terbaik didapatkan pada suhu destilasi ulang 115°C (2790 ml) dan kualitas terbaik didapat pada suhu destilasi ulang 125°C (pH 2)

Kata kunci: Suhu , Destilasi ulang, Asap cair, Laju pemanasan, Efisiensi.

ABSTRACT

Distillation or also called refinement is a method of separation of chemicals based on differences in speed or ease of evaporating from a material. In the process of distillation the first is heating the mixture of substances that are inserted into the reactor tube so that it boils and evaporates, and this steam will enter the condensation process to be cooled so that it becomes liquid. One of the factors that quite affect the efficiency of the result and the quality of liquid smoke is the temperature of distillation. In its need liquid smoke plays an important role as a natural food preservation ingredient without chemicals that are harmful to the health of the human body. The purpose of the study was to find out the comparison of heating rate, efficiency, results, and characteristics of re-distillation of liquid smoke with variations in heating temperature. The research method conducted is experimental by designing and creating and testing distillationtools. The distillation tool uses a straight pipe condenser with a length of 3 meters and cooling using running water, while for the heater uses an electric stove with a stove power of 800watt. Testing was conducted with variations in distillation temperatures of 115oC, 120oC, and 125oC. From the results of the study it can be concluded that the temperature of liquid smoke distillation affects the heating rate, efficiency, results, and characteristics of the resulting liquid smoke. The best quantity is obtained at a re distillation temperature of 115oC (2790 ml) and the best quality is obtained at a re distillation temperature of 125oC (pH 2)

Keywords: Temperature, distillation, Liquid smoke, Heating rate, Efficiency.

RINGKASAN

Bahtera Anggara. 2021. *Pengaruh Suhu Destilasi Ulang Pada Asap Cair Terhadap Laju Pemanasan Dan Efisiensi Hasil.* Skripsi. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Kemas Ridhuan.,S.T.,M.Eng. Dan Pembimbing (2) Tri Cahyo Wahyudi.,S.T.,M.T.

Kata kunci: Suhu, Destilasi ulang, Asap cair, Laju pemanasan, Efisiensi.

Destilasi atau disebut juga dengan penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap dari suatu bahan. Dalam proses destilasi yang pertama adalah pemanasan campuran zat yang di masukkan kedalam tabung reaktor sehingga mendidih dan menguap, dan uap ini akan masuk ke proses kondensasi untuk didinginkan sehingga menjadi cairan. Salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap efisiensi hasil dan kualitas asap cair salah satunya adalah suhu destilasi. Dalam kebutuhanya asap cair sangat berperan penting sebagai bahan pengawetan makanan berbahan alami tanpa zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Berdasarkan uraiyan diatas peneliti akan memfokuskan penelitian pada perbandingan laju pemanasan terhadap hasil dan efisiensi asap cair dengan variasi suhu destilasi.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan laju pemanasan, efisiensi, hasil, dan karakteristik dari destilasi ulang asap cair dengan variasi suhu pemanasan.

Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental dengan merancang dan membuat serta menguji alat destilasi. Pengujian dilakukan dengan mengoprasikan alat destilasi untuk mengetahui kinerja dari alat destilasi yang dibuat. Alat destilasi ini menggunakan kondensor pipa lurus dengan panjang 3 meter dan pendingin menggunakan air yang mengalir, sedangkan untuk pemanasnya menggunakan kompor listrik dengan daya kompor 800watt. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu destilasi 115°C, 120°C, dan 125°C.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu destilasi asap cair berpengaruh terhadap laju pemanasan, efisiensi, hasil, dan karakteristik pada asap cair yang dihasilkan. Suhu destilasi ulang dengan efisiensi paling tinggi adalah 115°C (93%). hasil asap cair paling banyak didapat dari destilasi ulang dengan suhu 115°C yaitu 2790ml dari asap cair bahan sebanyak 3000ml. Laju pemanasan terbaik pada destilasi ulang 125°C (1,76^{o}C/menit). Karakteristik paling baik didapat pada suhu destilasi ulang 125°C dengan nilai pH 2.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **Bahtera Anggara** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji.

Metro, 05 AGUSTUS 2021

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Tri Cahyo Wahyudi.,S.T.,M.T.
NIDN. 0207059102

Ketua Program Studi

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

Asroni.,S.T.,M.T.
NIDN. 0212128703

PENGESAHAN

Skripsi oleh **Bahtera anggara** ini,

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 27 Agustus 2021

Tim Penguji

_____. Penguji I

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

_____. Penguji II

Tri Cahyo Wahyudi, S.T.,M.T.

_____. Ketua Penguji

Dwi Irawan, S.T.,M.T.

Mengetahui
Dekan
Fakultas Teknik

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

MOTTO

“Iman tanpa ilmu bagaikan lentera di tangan bayi,
namun ilmu tanpa iman bagaikan lentera di tangan pencuri”
(Buya Hamka)

“Yang engkau lakukan hari ini akan kau tuai hasilnya di hari esok
Jadi, jangan kau sia siakan apa yang kau lakukan hari ini”
(Bahtera Anggara)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Subarni dan ayahanda Ngatijo, teristimewa kupersembahkan kepada kedua orangtuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan pernah tergantikan, yang senantiasa memberikan keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan Do'a serta dukungan tanpa lelah keberhasilan setudiku.
2. Bapak Dan Ibu Dosen Prodi Teknik Mesin UM Metro.
3. Sahabatku
4. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro
5. Dan lain-lain

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Suhu Destilasi Ulang Pada Asap Cair Terhadap Laju Pemanasan Dan Efisiensi Hasil".* Sholawat serta salam disampaikan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafaat-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs.H.Jazim Ahmad,M.Pd. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Kemas Ridhuan.,S.T.,M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro dan pembimbing I.
3. Bapak Asroni.,S.T.,M.T. Selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Tri Cahyo Wahyudi.,S.T.,M.T. Selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Prodi Teknik Mesin, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis menempuh pendidikan.
6. Sleuruh rekan-rekan Prodi Teknik Mesin angkatan 2017 yang telah berjuang bersama selama kuliah.

Ucapan trimakasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdo'a atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan do'a yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Aamiin ya Robbal 'alamiin.*

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis

Bahtera Anggara

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Bahtera Anggara
NPM	: 17520009
Program Studi	: Teknik Mesin
Fakultas	: Teknik
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh suhu destilasi ulang pada asap cair terhadap laju pemanasan dan efisiensi hasil” 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, 27 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan

Bahtera Anggara
17520009

UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN
UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 2258/II.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : BAHTERA ANGGARA
NPM : 17520009
Jenis Dokumen : SKRIPSI

JUDUL:

PENGARUH SUHU DESTILASI ULANG PADA ASAP CAIR TERHADAP LAJU PEMANASAN DAN EFISIENSI HASIL

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

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Metro, **16 Agustus 2021**
Ketua 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
E-mail: up@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN COVER ..... **i**
HALAMAN LOGO ..... **ii**
HALAMAN JUDUL ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
RINGKASAN ..... **v**
PERSETUJUAN ..... **vi**
PENGESAHAN ..... **vii**
MOTTO ..... **viii**
PERSEMBAHAN ..... **ix**
KATA PENGANTAR ..... **x**
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... **xi**
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN *(SIMILARITY CHECK)* ..... **xii**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan 4
D. Ruang Lingkup Penelitian 4
BAB II KAJIAN LITERATUR 5
A. Kajian Literatur 5
1. Energi Terbarukan 5
2. Pirolisis 5
3. Asap Cair 7
4. Burner 10
5. Reaktor 14
6. Kondensor 14
7. Destilasi 15
8. Efisiensi 19
9. Laju Pemanasan 19
B. Penelitian Relevan 20

C. Kerangka Pemikiran 25
BAB III METODE PENELITIAN 27
A. Desain Penelitian 27
B. Tahap Penelitian 30
C. Teknik Pengumpulan Data 31
D. Instrumen Penelitian 32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **36**
A. Gambaran Umum 36
B. Hasil Penelitian 36
C. Pembahasan 52
BAB V PENUTUP **58**
A. Simpulan 58
B. Saran 58
DAFTAR LITERATUR
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Mutu Asap Cair Spesifikasi Jepang 10
2. Produksi Asap Cair Pada 2 Suhu Pirolisis Yang Berbeda 20
2. Jumlah Kondensat Asap Cair Pada Berbagai Rentang Suhu Distilasi 21
3. Sifat Fisik Dan Kimia Asap Cair 22
4. Kualitas Dan Kuantitas Asap Cair Pada Berbagai Grade 23
5. Pengujian Asap Cair 34
6. Temperatur Dan Hasil Asap Cair Dengan Suhu Destilasi Ulang 115°C ... 34
7. Temperatur Dan Hasil Asap Cair Dengan Suhu Destilasi Ulang 120°C ... 36
8. Temperatur Dan Hasil Asap Cair Dengan Suhu Destilasi Ulang 125°C ... 39
9. Perbandingan Daya Listrik Destilasi Suhu 115°C, 120°C, dan 125°C 41
10. Karakteristik Asap Cair 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Sekema Pirolisis 7
2. Asap Cair Grade 1 9
3. Asap Cair Grade 2 9
4. Asap Cair Grade 3 10
5. Coil Heater 11
6. Infra Red Heater 11
7. Heater silica dan Infara Fara 12
8. Quard Heater 12
9. Finned / Sirip Heater 13
10. Water Heater 13
11. Kondensor 15
12. Destilasi Sederhana 16
13. Destilasi Bertingkat 17
14. Destilasi Uap 18
15. Destilasi Vakum 18
16. Destilasi Azetrop 19
17. Kerangka Pemikiran 26
18. Diagram Alir Penelitian 29
19. Desain Alat Destilasi 30
20. Reaktor Destilasi 32
21. Kondensor 33
22. Termokopel 33
23. Elemen Pemanas Listrik 33
24. Asap Cair Grade 3 Destilasi 1x 34
25. Perbandingan Hasil Destilasi 115°C, 120°C, 125°C, dan sebelum destilasi ulang 34
26. Distribusi Suhu Destilasi 115°C 49
27. Distribusi Suhu Destilasi 120°C 50
28. Distribusi Suhu Destilasi 125°C 51
29. Perbandingan Suhu Destilasi Terhadap Laju Pemanasan 52
30. Perbandingan Efisiensi Hasil Pada Variasi Suhu Destilasi Ulang 53
31. Pengaruh suhu destilasi terhadap hasil asap cair 54
32. Perbandingan ph sebelum dansesudah destilasi ulang 55
33. Grafik Perbandingan pH sebelum dan sesudah di Destilasi Ulang 56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Destilasi 3D dan 2D
Lampiran 2. Hasil Pengujian
Lampiran 3. Lembar Asistensi
Lampiran 4. Riwayat Hidup
Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Penelitian
Dan Lain-lain