

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU EVAPORATOR TERHADAP PRODUKSI MINYAK
CENGKEH DENGAN ALIRAN ROTARY**



Disusun oleh:

ALDI MARGA GEMILANG

1611139

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2019

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**



**PENGARUH SUHU EVAPORATOR TERHADAP PRODUKSI
MINYAK CENGKEH DENGAN ALIRAN *ROTARY***

Disusun Oleh:

ALDI MARGA GEMILANG

1611139

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036



BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


Nama : Aldi Marga Gemilang
NIM : 1611139
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Pengaruh Suhu Evaporator Terhadap Produksi Minyak Cengkeh
Dengan Aliran *Rotary*
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Kamis
Tanggal : 30 Januari 2020
Dengan Nilai : 82,00

MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA,



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y.1030400405

SEKRETARIS,



Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP.Y.1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I


Ir. H. Anang Subardi, MT
NIP. 1955506291989101001

PENGUJI II


Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP P. 1031500491



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “**PENGARUH SUHU EVAPORATOR TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH DENGAN ALIRAN ROTARY**”. Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang maupun di Perguruan Tinggi manapun, kecuali bagian yang telah disebutkan sumbernya.

Skripsi ini merupakan bagian dari skripsi yang dilakukan dengan saudara (perlu diisi bila ada keasaman). Sehingga mohon dimaklumi apabila ada beberapa penulisan yang mirip dengan skripsi tersebut.

Malang, 04 Januari 2020



Aldi Marga Gemilang
1611139











LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Aldi Marga Gemilang


NIM : 1611139

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Pengaruh Suhu Evaporator Terhadap Produksi Minyak Cengkeh Dengan Aliran Rotary

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan proposal judul skripsi	08 Oktober 2019	
2.	Acc proposal judul skripsi	09 Oktober 2019	
3.	Konsultasi bab I dan bab II	10 Oktober 2019	
4.	Perbaikan bab I dan bab II	10 Oktober 2019	
5.	Konsultasi bab III	11 Oktober 2019	
6.	Perbaikan bab III	14 Oktober 2019	
7.	Konsultasi bab IV dan V	22 Januari 2020	
8.	Perbaikan bab IV dan bab V	24 Januari 2020	
9.	Konsultasi bab I sampai bab V	27 Januari 2020	
10.	Selesai	30 Januari 2020	

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036


LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Aldi Marga Gemilang
NIM : 1611139
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Suhu Evaporator Terhadap Produksi Minyak Cengkeh Dengan Aliran Rotary
Tanggal Mengajukan Skripsi : 01 Oktober 2019
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 30 Januari 2020
Dosen Pembimbing : Ir. Mochtar Asroni, MSME.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing
Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Dalam penyusunan proposal skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan yang telah diberukan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang selama ini telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME. selaku Dosen pembimbing skripsi,
3. Bapak Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. selaku Dosen Koordinator Bidang Konversi Energi,
4. Ibu Dra. Siswi Astuti, MPd selaku Kepala Laboratorium Kimia Dasar,
5. Segenap Dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Mesin S-1 FTI-ITN Malang yang telah memberikan ilmunya kepada penulis,
6. Orang tua, saudara, dan teman kami atas doa, bimbingan serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini,
7. Semua pihak yang telah memberikan semangat dan banyak membantu hingga terselesaikan nya skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga nantinya proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Malang, Oktober 2019

**PENGARUH SUHU EVAPORATOR TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH
DENGAN ALIRAN ROTARY**

Aldi Marga Gemilang

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional,
Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email: aldimarga7@gmail.com

ABSTRAK

Pada zaman sekarang ini, sering kita jumpai banyak sekali rumah produksi yang memproduksi olahan bahan-bahan alami untuk dijadikan sebuah komoditas. Dengan demikian, banyak persaingan niaga diluar sana yang tentunya dengan memproduksi produk yang sama pastinya ada yang memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Salah satu bahan-bahan alami yang banyak digunakan sebagai komoditas adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*). Cengkeh sering dijumpai dan diproduksi dalam bentuk olahan minyak cengkeh. Penelitian ini memiliki judul “Pengaruh Suhu Evaporator Terhadap Produksi Minyak Cengkeh Dengan Aliran Rotary” memiliki rumusan masalah bagaimana aliran perpindahan panas konduksi, konveksi, dan efisiensi pada suhu evaporator

Penelitian ini menggunakan metode percobaan pada alat destilasi secara langsung dan penelitian kepustakaan. Adapun data yang kami dapatkan dari hasil percobaan pada alat destilasi ini, yang selanjutnya kami olah untuk mengetahui nilai-nilai yang diinginkan. Landasan teori yang digunakan pada penelitian ini adalah teori penyulingan uap langsung, maupun tak langsung.

Berdasarkan hasil percobaan dan pengolahan data, dapat disimpulkan nilai konduksi dan konveksi selalu mengalami peningkatan pada saat proses destilasi berjalan. Sedangkan nilai efisiensi pada evaporator pada masing masing suhu di dapatkan nilai efisiensi pada suhu 50 °C = 11%, 85 °C=35% dan 110 °C=68% dan mendapat hasil minyak ± 3 liter-5liter

Kata Kunci: penyulingan, minyak, cengkeh, suhu , evaporator

**PENGARUH SUHU EVAPORATOR TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH
DENGAN ALIRAN ROTARY**

Aldi Marga Gemilang

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional,
Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email: aldimarga7@gmail.com

ABSTRACK

In this day and age, we often encounter a lot of production houses that produce processed natural ingredients to be used as a commodity. Thus, there is a lot of commercial competition out there, of course, by producing the same product, certainly there are advantages and disadvantages of each. One of the natural ingredients that is widely used as a commodity is clove (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*). Cloves are often found and produced in the form of processed clove oil.

This study has the title "The Effect of Evaporator Temperature on Clove Oil Production with Rotary Flow" has the formulation of the problem of how the conduction, convection and heat transfer flow and efficiency at the evaporator temperature This research uses experimental methods in direct distillation equipment and library research.

The data we get from the results of experiments on this distillation tool, which we then process to find out the desired values. The theoretical basis used in this study is the theory of direct or indirect steam distillation. Based on the results of experiments and data processing, it can be concluded that conduction and convection values always increase when the distillation process is running. While the efficiency value at the evaporator at each temperature is obtained at 50 °C = 11%, 85 °C = 35% and 110 °C = 68% and gets an oil yield of ± 3 liters-5 liters

Keywords: distillation, oil, cloves, temperature, evaporator

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	8
DAFTAR ISI	10
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL	14
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Mesin <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Prinsip Kerja <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Penggunaan <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Cengkeh.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Kandungan Kimia Dalam Daun dan Batang Cengkeh	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kondensor	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Prinsip Kerja Kondensor	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Air Pendingin Kondensor	Error! Bookmark not defined.

2.3.3	Penyebab Penurunan Kinerja Kondensor	Error! Bookmark not defined.
2.4	Evaporator	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Proses evaporasi terdiri dari dua peristiwa yang berlangsung:	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Fungsi Evaporator	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	Prinsip Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.4.4	Tipe-tipe	Error! Bookmark not defined.
2.4.5	Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
2.5	Kondensasi	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....		Error! Bookmark not defined.
METODELOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Penjelasan Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Study Lapangan Dan Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Penentuan Variabel	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Persiapan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3	Bahan Dan Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Error! Bookmark not defined.
3.5	Mekanisme Mesin Rotary Screw	Error! Bookmark not defined.
3.6	Jadwal Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.7	Mekanisme Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.8	Prosedur Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.9	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.9.1	Perpindahan Panas Konduksi	Error! Bookmark not defined.
3.9.2	Perpindahan Panas Konveksi	Error! Bookmark not defined.
3.10	Data Hasil Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.10.1	Data Pada Suhu Evaporator 50 °C	Error! Bookmark not defined.
3.10.2	Data Pada Suhu Evaporator 85 °C	Error! Bookmark not defined.
3.10.3	Data Pada Suhu Evaporator 110 °C	Error! Bookmark not defined.
3.13	Hasil Dari Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.13.1	Pengolahan Data Perpindahan Panas Konduksi	Error! Bookmark not defined.
3.13.2	Pengolahan Data Perpindahan Panas Konveksi	Error! Bookmark not defined.
3.13.3	Hasil Efisiensi Mesin.....	Error! Bookmark not defined.

3.14	Analisa dan Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
3.15	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Analisa dan Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pembahasan Data Perhitungan Perpindahan Panas .	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	Data Hasil Pengujian Kedua Mesin Destilasi Suhu Pada Evaporator 85°C	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.	Data Hasil Pengujian Ketiga Mesin Destilasi Suhu Pada Evaporator 110°C..	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Analisa Perpindahan Panas Pada Evaporator.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Perpindahan Panas Konduksi	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Perpindahan Panas Konveksi Pada Evaporator	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.	Efisiensi Pada Evaporator.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Pembahasan Data Perhitungan Perpindahan Panas .	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.	Pengolahan Data Perhitungan Perpindahan Panas Konveksi .	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Pengolahan Data Perhitungan Tahanan Termal	Error! Bookmark not defined.
4.3.5.	Nilai Efisiensi	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Grafik Perbandingan Konduksi dan Konveksi	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Perpindahan Panas Konveksi Pada Evaporator	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2. Daun Cengkeh.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. Kondensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Daun Cengkeh.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2. Tabung air (<i>Evaporator</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3. Tabung <i>Screw</i> (Pencampur cengkeh dengan uap) ..	Error! Bookmark not defined.
	defined.
Gambar 3.5. Mesin Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4. Tabung Kondensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6. Cengkeh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7. Air	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8. <i>Sealant</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9. Seltip	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10. Botol Pemisah	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11. Botol Penampung.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12. Data <i>Logger</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13. Kompor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14. Gas LPG.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15. Regulator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16. Pompa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17. <i>Dimmer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18. Temperatur <i>Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19. <i>Pressure Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20. Botol Plastik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.21. <i>Tachometer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.22. Instalasi Mesin <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1. Syarat Mutu Minyak Daun Cengkeh..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1. Jadwal pelaksanaan **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2. Data Percobaan pada suhu 50 °C..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3. Data Percobaan pada suhu 85 °C..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4. Data Percobaan pada suhu 110 °C..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.5. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 50 °C**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.6. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 85 °C**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.7. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 110 °C.... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.6. Data Hasil Perhitungan Konveksi Tanpa Menggunakan Screw**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.7. Data Hasil Perhitungan Konveksi Menggunakan Screw**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.8. Data Hasil Perhitungan Konveksi Menggunakan Screw**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.9. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 50 °C..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.10. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 85 °C.... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3,11. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 110 °C.. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel. 4.1. Data Pada Suhu Evaporator 50 °C..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel. 4.2. Data Pengujian kedua Pada Suhu Evaporator 85 °C **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel. 4.3. Data Pengujian ketiga Filtrasi Dengan Suhu 110°C.... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4. Data Hasil Perhitungan Perpindahan Panas Konduksi Pada Temperatur 50°C Pengujian Pertama..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5. Data Hasil Perhitungan Perpindahan Panas Konduksi Pada Temperatur 85°C Pengujian Pertama..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6. Data Hasil Perhitungan Perpindahan Panas Konduksi Pada Temperatur 110°C Pengujian Pertama..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7. Tahanan Termal Pada suhu 50⁰C Percobaan Pertama .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8. Tahanan Termal Pada suhu 85⁰C Percobaan Pertama .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9. Tahanan Termal Pada suhu 110⁰C Percobaan Pertama **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10.Rata Rata Pengambilan Data Pada Evaporator**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11.Rata Rata Pengolahan Data Perpindahan Panas Konveksi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.31.Rata Rata Pengolahan Data Tahanan Termal.....**Error! Bookmark not defined.**