

SKRIPSI

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN ALIRAN ROTARY
TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH**



Disusun oleh:

FEBI MANGGALA PUTRA

1611138

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI



KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN ALIRAN ROTARY TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH

Disusun Oleh:

FEBI MANGGALA PUTRA

1611138

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



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

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036



T. 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 : Febi Manggala Putra
NIM : 1611138
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran *Rotary* Terhadap Produksi Minyak Cengkeh
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Kamis
Tanggal : 30 Januari 2020
Dengan Nilai : 80,58

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 “**Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran Rotary Terhadap Produksi Minyak Cengkeh**”. 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



Febi Manggala Putra

1611138

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Febi Manggala Putra

NIM : 1611138

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran *Rotary* Terhadap Produksi Minyak Cengkeh

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 : Febi Manggala Putra
NIM : 1611138
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran *Rotary* Terhadap Produksi Minyak Cengkeh

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



Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Dalam penyusunan laporan 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. Segenap Dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Mesin S-1 FTI-ITN Malang yang telah memberikan ilmunya kepada penulis,
5. Orang tua, saudara, dan teman-teman kami atas doa, bimbingan serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini,
6. 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 laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Malang, Oktober 2019

Penulis

KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN ALIRAN *ROTARY* TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH

Febi Manggala Putra

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email: febimanggala@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 “Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran *Rotary* Terhadap Produksi Minyak Cengkeh” memiliki rumusan masalah bagaimana aliran perpindahan panas konduksi, konveksi, dan efisiensi tangki *rotary* pada saat menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara memaksimalkan atau mengoptimalkan alat destilasi ini menjadi alat yang lebih efisien pada saat digunakan.

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 tangki *rotary* menggunakan *screw* 4% dengan hasil minyak \pm 5-liter dan tanpa menggunakan *screw* 6,67% dengan hasil minyak \pm 3-liter. Hasil ini dapat membedakan kandungan dalam minyak cengkeh tersebut, sebab pada saat menggunakan *screw* daun cengkeh ikut dilembutkan oleh *screw* yang berputar dan menyebabkan zat-zat yang ada didalam daun cengkeh ikut larut kedalam uap dari evaporator.

Kata Kunci: penyulingan, minyak, cengkeh, *rotary*, *screw*

KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN ALIRAN *ROTARY* TERHADAP PRODUKSI MINYAK CENGKEH

Febi Manggala Putra

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi
Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email: febimanggala@gmail.com

ABSTRACT

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 research entitled "Kaji Eksperimental Penggunaan Aliran *Rotary* Terhadap Produksi Minyak Cengkeh" has the problem formulation of how the conduction heat transfer, convection, and efficiency of the rotary tank when using screws and without using screws. The purpose of this study is to find out how to maximize or optimize this distillation tool into a more efficient tool when used.

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. Whereas the efficiency value in the rotary tank uses 4% screw with \pm 5-liter oil yield and without using 6.67% screw with \pm 3-liter oil yield. These results can distinguish the content in the clove oil, because when using clove leaves the screw is softened by a rotating screw and causes substances in the clove leaves to dissolve into the vapor from the evaporator.

Keywords: distillation, oil, cloves, rotary, screw

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	9
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR.....	14
DAFTAR TABEL	16
BAB I 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 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II 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.
not defined.	
2.3 Penyulingan	Error! Bookmark not defined.

2.4 Cara Umum Penyulingan	Error! Bookmark not defined.
2.5 Peralatan untuk Proses Penyulingan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Alat Penyulingan	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Pendingin	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Pemisah Minyak Atsiri	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Alat Pembangkit Uap.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Kondensasi	Error! Bookmark not defined.
BAB III 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 Instalasi Mesin Rotary Screw	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Design Alat Destilasi Dengan Aliran <i>Rotary Screw</i> ...	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.

3.9.3 Tahanan Thermal	Error! Bookmark not defined.
3.9.4 Efisiensi Alat Destilasi	Error! Bookmark not defined.
3.10 Data Hasil Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.10.1 Data Percobaan Tanpa Menggunakan <i>Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
3.10.2 Data Percobaan Menggunakan <i>Screw</i> ..	Error! Bookmark not defined.
3.11 Hasil Dari Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.11.1 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konduksi	Error! Bookmark not defined.
3.11.2 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konveksi.	Error! Bookmark not defined.
3.11.3 Hasil Tahanan Termal.....	Error! Bookmark not defined.
3.11.4 Hasil Efisiensi Pada Tangki <i>Rotary</i>	Error! Bookmark not defined.
3.12 Analisa dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
3.13 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 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konduksi ..	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pengolahan Data Perhitungan Perpindahan Panas Konveksi	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Hasil Perhitungan Tahanan Termal	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Konduksi dan Konveksi	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Hasil Efisiensi Pada Tangki <i>Rotary</i>	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 PUSTAKAError! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....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 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.
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. <i>Data 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. Temperatur <i>Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18. <i>Pressure Gauge</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19. Botol Plastik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20. Instalasi Mesin <i>Rotary Screw</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.22. *Screw* Didalam Tangki *Rotary* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.21. *Rotary Screw* Secara Keseluruhan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1. Grafik Hubungan Antara Waktu dengan Temperatur Rata-Rata Pada Percobaan Destilasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Konduksi Dan Titik pengambilan Data **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Daya Pada Titik Pengambilan Data **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Tahanan Termal Pada Titik Pengambilan Data **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Konduksi dan Konveksi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6. Grafik Persentase Efisiensi Tangki *Rotary* . **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. Property Values of Dry Air at One Atm. Pressure **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3. Property Values of Dry Air at One Atm. Pressure **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.4. Data Percobaan Tanpa Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.5. Data Percobaan Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.6. Data Hasil Perhitungan Konduksi Tanpa Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.7. Data Hasil Perhitungan Konduksi Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.8. Data Hasil Perhitungan Konveksi Tanpa Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.9. Data Hasil Perhitungan Konveksi Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.10. Data Hasil Perhitungan Tahanan Termal Tanpa Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.11. Data Hasil Perhitungan Tahanan Termal Menggunakan *Screw* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.12. Data Hasil Perhitungan Efisiensi Pada Tangki *Rotary*. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1. Rata Pengambilan Data Destilasi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2. Hasil Pengolahan Data Konduksi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3. Hasil Pengolahan Data Konveksi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4. Hasil Pengolahan Data Tahanan Termal**Error! Bookmark not defined.**