

**PENGARUH KONDISI DAUN KAYU PUTIH (SEGAR DAN LAYU) DAN
PERLAKUAN DAUN KAYU PUTIH (PERAJANGAN) TERHADAP WAKTU
DAN HASIL PRODUKSI MINYAK KAYU PUTIH MENGGUNAKAN PROSES
DESTILASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :
HENDRA JAYA
20100130036

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH KONDISI DAUN KAYU PUTIH (SEGAR DAN LAYU) DAN PERLAKUAN DAUN KAYU PUTIH (PERAJANGAN) TERHADAP WAKTU DAN HASIL PRODUKSI MINYAK KAYU PUTIH MENGGUNAKAN PROSES DESTILASI

Disusun Oleh :

HENDRA JAYA
20100130036

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal 7 Juli 2014



Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal - - 2014

Mengesahkan
Dosen Penulis
Sarjana Teknik Mesin



Nurcahyadi, S.T., M. Eng.

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara *terulis dicantumkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka*

**PENGARUH KONDISI DAUN KAYU PUTIH (SEGAR DAN LAYU) DAN
PERLAKUAN DAUN KAYU PUTIH (PERAJANGAN) TERHADAP
WAKTU DAN HASIL PRODUKSI MINYAK KAYU PUTIH
MENGGUNAKAN PROSES DESTILASI**

HENDRA JAYA
20100130036

INTISARI

Daun yang digunakan untuk pembuatan minyak kayu putih hanya daun kayu putih yang berusia kurang dari tiga hari setelah pemetikan (segar). Daun kayu putih yang sudah lebih dari tiga hari sejak pemetikan (layu) tidak digunakan untuk didestilasi menjadi minyak kayu putih. Hal tersebut merugikan karena daun kayu putih masih memiliki kandungan minyak sebelum daun tersebut mengering. Selain itu daun kayu putih yang digunakan untuk membuat minyak kayu putih masih berukuran besar, akibatnya proses perpindahan panasnya lebih lama. Oleh karena itu daun tanaman kayu putih perlu perlakuan khusus sebelum dilakukan penyulingan contohnya dirajang dahulu. Agar waktu yang dibutuhkan untuk penyulingan dapat lebih cepat dan minyak dari daun kayu putih lebih mudah untuk menguap. Perlu dilakukan penelitian yang menguji perbedaan daun kayu putih yang masih segar dan daun kayu putih yang sudah layu dengan perlakuan bahan baku (perajangan) terhadap waktu dan hasil produksi minyak kayu putih menggunakan proses destilasi.

Daun kayu putih yang digunakan sebanyak 8 kg dimasukkan ke dalam ketel suling (*retort*) setelah temperatur air mencapai 70°C. Pengambilan data dilakukan ketika campuran air dan minyak kayu putih menetes dari kondensor, pengambilan data berupa hasil minyak kayu putih yang dihasilkan, temperatur fluida pendingin, temperatur fluida panas dan waktu yang ditempuh sampai minyak kayu putih tidak menetes lagi.

Dari hasil pengujian diketahui jika daun segar tanpa perajangan menghasilkan 4,64 % minyak kayu putih dan membutuhkan waktu destilasi 153,3 menit, daun segar dengan perajangan menghasilkan 4,35 % minyak kayu putih dan membutuhkan waktu destilasi 138 menit. Sedangkan daun layu tanpa perajangan menghasilkan 4,86 % minyak kayu putih dan membutuhkan waktu destilasi 163,7 menit dan daun layu tanpa perajangan menghasilkan 4,39 % minyak kayu putih dan membutuhkan waktu destilasi 138,7 menit.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Rasa syukur penyusun sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Aamiin.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian mengenai pembuatan minyak kayu putih dengan variasi dan perlakuan daun kayu putih dengan judul “PENGARUH KONDISI DAUN KAYU PUTIH (SEGAR DAN LAYU) DAN PERLAKUAN DAUN KAYU PUTIH (PERAJANGAN) TERHADAP WAKTU DAN HASIL PRODUKSI MINYAK KAYU PUTIH MENGGUNAKAN PROSES DESTILASI”. Daun kayu putih adalah bahan baku untuk membuat minyak kayu putih. Daun kayu putih yang digunakan untuk proses destilasi adalah daun segar dan daun layu dengan perlakuan perajangan terlebih dahulu.

Selama proses pembuatan tugas akhir penyusun mendapatkan bimbingan, arahan, dan pengetahuan dari berbagai pihak untuk itu rasa terimakasih penyusun sampaikan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang telah membesar, membimbing, mendo'akan dan selalu memberikan kasih sayang yang tiada ternilai harganya.
2. Bapak Tito Hadji Agung Santosa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama tugas akhir.
3. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang

4. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, kritik dan saran.
5. Koordinator Laboratorium, Kepala Laboratorium Workshop, Kepala Laboratorium Proses Produksi, Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Teman – teman mahasiswa seluruh angkatan jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna karena penulis juga mahluk-Nya yang selalu memiliki kekurangan. Semoga Laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin

Wassalamualaikum Waarhammatullahi Wahabbi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Pengertian Minyak Atsiri	6
2.2.1 Sifat Minyak Atsiri	6
2.2.2 Titik Didih Minyak Atsiri	7
2.3 Pengertian Minyak Kayu Putih.....	7
2.3.1 Kegunaan Minyak Kayu Putih.....	8
2.3.2 Manfaat Minyak Kayu Putih.....	10
2.4 Daftar Kepustakaan.....	11

2.4.1 Tangkai Daun (<i>petiolus</i>)	11
2.4.2 Helaian Daun (<i>lamina</i>).....	11
2.5 Praktek Destilasi	12
2.5.1 Perlakuan Terhadap Bahan Baku.....	12
2.5.1.a Perajangan Bahan Baku	12
2.5.2.b Penyimpanan Bahan Baku	13
2.6 Destilasi.....	14
2.6.1 Metode Umum Destilasi	14
2.6.1.a Destilasi Air (<i>Water Destilation</i>)	15
2.6.1.b Destilasi Uap Langsung (<i>Steam Destilation</i>).....	15
2.6.1.c Destilasi Air dan Uap (<i>Water and Steam Destilation</i>).....	16
2.6.1.d Destilasi Dengan Kohobasi (<i>Destilation With Cohobation</i>).17	
2.7 Peralatan Destilasi Minyak Atsiri	18
2.7.1 Ketel Suling (<i>Retort</i>).....	18
2.7.2 Pendingin (<i>kondensor</i>).....	19
2.7.3 Penampung Minyak (<i>Receiver</i>).....	20
2.8 Laju Penyulingan	20
2.9 Energi yang dipakai saat Destilasi	21
2.9.1 Kalor	21
2.9.2 Suhu	22
2.9.3 Asas Black	22
2.9.4 Perpindahan Kalor	23
2.9.4.a Konduksi	23
2.9.4.b Konveksi	24
2.9.4.c Radiasi.....	25
2.10 <i>Thermocouple</i>	25
2.10.1 Kalibrasi <i>Thermocouple</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	28
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	28

3.2.1 Bahan yang digunakan dalam Penelitian	33
3.3 Pengadaan dan Pesiapan	35
3.4 Diagram Alir.....	36
3.5 Uraian Langkah Pengujian.....	37
3.5.1 Tahap Persiapan dan Pengambilan Data.....	37
3.5.2 Skema Alat Uji.....	38
3.5.3 Penempatan Titik-Titik Sensor <i>Thermocouple</i>	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian dan Pengambilan Data	40
4.2 Perhitungan kalibrasi Temperatur, Laju Perpindahan Kalor yang Diserap Pada Fluida Pendingin, dan Laju Perpindahan Kalor yang Diberikan Pada Fluida Panas	42
4.2.1 Perhitungan Kalibrasi <i>Thermocouple</i>	42
4.2.2 Perhitungan Laju Perpindahan Kalor yang Diserap Pada Fluida Pendingin dan Perhitungan Laju Perpindahan Kalor yang Diberikan Pada Fluida Panas.....	43
4.3 Hasil Penyulingan	49
4.4 Pembahasan.....	54

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA.....	59
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Destilasi Dengan Air	15
Gambar 2.2 Destilasi Dengan Uap Langsung	16
Gambar 2.3 Destilasi Dengan Uap dan Air.....	17
Gambar 2.4 Destilasi Dengan Kohobasi.....	18
Gambar 2.5 Aliran Kalor Konduksi	23
Gambar 2.6 Konveksi Alami	24
Gambar 2.7 Bagan Pengaruh Radiasi Datang	25
Gambar 2.8 Arah Aliran Elektron Ketika <i>Thermocouple</i> Dipanaskan	26
Gambar 3.1 Ketel Suling (<i>Retort</i>)	28
Gambar 3.2 Penutup Ketel Suling	29
Gambar 3.3 Kondensor	29
Gambar 3.4 Keranjang Daun	30
Gambar 3.5 <i>Thermocouple</i>	30
Gambar 3.6 <i>Datalogger</i>	31
Gambar 3.7 Komputer.....	31
Gambar 3.8 Tabung Gas, Regulator, dan Kompor	32
Gambar 3.9 <i>Flow Meter</i>	32
Gambar 3.10 Gelas Ukur	33
Gambar 3.11 Daun Kayu putih Segar Tanpa Perajangan	34
Gambar 3.12 Daun Kayu Putih Segar Dengan Perajangan.....	34
Gambar 3.13 Daun Kayu Putih Layu Tanpa Perajangan	34
Gambar 3.14 Daun Kayu Putih Layu Dengan Perajangan.....	35
Gambar 3.15 Air	35
Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.17 Skema Alat Uji	38
Gambar 3.18 Installasi Pengujian	38
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Air dan Minyak Pada Hasil Kondensat	49
Gambar 4.2 Hasil kondensat	50

Gambar 4.4 (a) Hasil minyak pada daun segar tanpa perajangan (b) Hasil minyak pada daun segar dengan perajangan.....52

Gambar 4.5 (a) Hasil minyak pada daun layu tanpa perajangan (b) Hasil minyak pada daun layu dengan perajangan.....53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu minyak kayu putih	9
Tabel 4.1 Hasil pembuatan minyak kayu putih (dengan temperatur yang belum dikalibrasi).....	41
Tabel 4.2 Hasil pembuatan minyak kayu putih (dengan temperatur yang sudah dikalibrasi).....	48
Tabel 4.3 Waktu dan hasil minyak kayu putih.....	54
Tabel 4.4 Air pada ketel suling (<i>retort</i>) sebelum dan sesudah destilasi	55
Tabel 5.1 Perbandingan minyak pada kondisi daun yang berbeda-beda	56
Tabel 5.2 Perbandingan minyak dengan perlakuan pada daun yang berbeda-beda	56
.....	57

DAFTAR NOTASI

- \bar{Q}_c = Laju perpindahan kalor yang diserap pada fluida pendingin (Watt)
 \dot{m}_c = Laju aliran massa pendingin (kg/s)
 C_{p_c} = Kalor spesifik pada tekanan dingin konstan (kJ/kg.°C)
 ΔT_c = Beda temperatur air dingin masuk dan keluar (°C)
 \bar{Q}_h = Laju perpindahan aliran kalor yang diberikan fluida panas (Watt)
 \dot{m}_h = Laju aliran massa panas (kg/s)
 C_{p_h} = Kalor spesifik pada tekanan panas konstan (kJ/kg.°C)
 Δ_h = Entalpi penguapan/pengembunan (kJ/kg)
 m = Gradien garis kalibrasi
 $T_{thermocouple}$ = temperatur *thermocouple* (°C)
 C = Gradien garis kalibrasi
 T_1 = Temperatur pada air yang di uapkan (°C)
 T_2 = Temperatur uap (°C)
 T_3 = Temperatur air pendingin masuk (°C)
 T_4 = Temperatur air pendinginan keluar (°C)
 T = Temperatur bahan bakar (minimum air dan minyak bahan bakar) (°C)

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Laju perpindahan aliran kalor yang diserap fluida pendingin

Persamaan 2.2 Laju perpindahan aliran kalor yang diberikan fluida panas

Persamaan 2.3 Kalibrasi Thermocouple