

# TUGAS AKHIR

## ANALISA PENGARUH DAYA PEMANAS PADA TEMPERATUR AIR PEREBUSAN DAUN NILAM TERHADAP KUALITAS MINYAK ATSIRI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD YUSUF**  
**1907230075**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

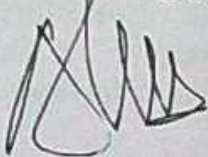
Nama : Muhammad Yusuf  
NPM : 1907230075  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Daya Pemanas Pada Temperatur Air  
Perebusan Daun Nilam Terhadap Kualitas Minyak Atsiri  
Bidang ilmu : Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2024

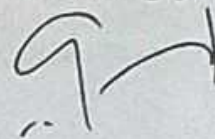
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Dr. Sudirman Lubis, ST, MT

Dosen Peguji II



Chandra A Siregar, ST, MT

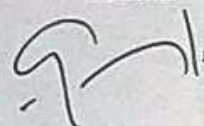
Dosen Penguji III



H. Muharnif M, ST, M.Sc

Program Studi Teknik Mesin

Ketua



Chandra A Siregar, S.T., M.T



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Yusuf

Tempat/Tanggal Lahir: Medan/ 22 Mei 2001

NPM : 1907230075

Fakultas : Teknik

Program Studi : Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **"Analisa Pengaruh Daya Pemanas Pada Temperatur Air Perebusan Daun Nilam Terhadap Kualitas Minyak Atsiri"**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material , ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi , dengan sanksi terberat berupa pembatal kelulusan / keserjaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin , Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 06 September 2024



Muhammad Yusuf

## ABSTRAK

Minyak nilam diperoleh dari distilasi uap daun nilam yang digunakan sebagai bahan pewangi dan penahan aroma wangi-wangian bahan pewangi lain sehingga bau wangi tidak cepat hilang dan lebih tahan lama (fiksatif) dalam pembuatan bahan aromaterapi. Minyak nilam juga sebagai aditif untuk pewangi makanan. Cara penyulingan dengan metode uap dan air merupakan penyulingan dengan tekanan uap rendah pada tekanan 1 atmosfer yang tidak menghasilkan uap dengan cepat sehingga panjangnya waktu penyulingan minyak atsiri menjadi hal yang sangat penting. Semakin panjang waktu penyulingan yang dibutuhkan jika ditinjau dari mutu dan rendemen minyak yang dihasilkan adalah hal yang baik. Pada metode penyulingan uap dan air, bahan yang diolah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Metode yang kami sarankan adalah penyulingan dengan air dan uap (Water & Steam Distillation) alasannya difusi minyak atsiri dengan air panas, hidrolisa terhadap beberapa komponen minyak atsiri, Serta dekomposisi akibat panas, akan lebih baik jika dibandingkan dengan uap langsung. Daya 1000 watt peningkatan suhunya lebih cepat ke titik didih sampai waktu selama 195 menit dengan temperatur 98,65°C, sedangkan 750 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 255 menit dengan temperatur 98,56°C dan untuk 500 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 285 menit dengan temperatur 98,23°C. bahwa yang 1000 watt dapat menghasilkan minyak nilam 56 ml warna minyak nilam kecoklatan kemerahan. Sedangkan untuk 750 watt dapat menghasilkan minyak nilam 47 ml warna kecoklatan. Dan untuk 500 watt dapat menghasilkan minyak nilam 35 ml warna kuning muda.

**Kata Kunci :** minyak atsiri, pengaruh daya, temperatur, kualitas minyak atsiri

## **ABSTRACT**

*Patchouli oil is obtained from steam distillation of patchouli leaves which is used as a fragrance and anchoring agent for other fragrances so that the fragrance does not disappear quickly and is more durable (fixative) in the manufacture of aromatherapy materials. Patchouli oil is also an additive for food fragrances. The steam and water method of distillation is a low vapor pressure distillation at a pressure of 1 atmosphere that does not produce steam quickly so that the length of time for distilling essential oils becomes very important. The longer the distillation time required when viewed from the quality and yield of the oil produced is a good thing. In the steam and water distillation method, the processed material is placed on racks or perforated filters. The distillation boiler is filled with water until the water level is not far below the sieve. Water can be heated in various ways with wet, low-pressure saturated steam. The method we suggest is water and steam distillation because the diffusion of essential oils with hot water; hydrolysis of some essential oil components, and decomposition due to heat, will be better than direct steam. 1000 watts of power increases the temperature faster to the boiling point until the time for 195 minutes with a temperature of 98.65 ° C, while 750 watts increases the temperature to the boiling point until the time for 255 minutes with a temperature of 98.56 ° C and for 500 watts increases the temperature to the boiling point until the time for 285 minutes with a temperature of 98.23 ° C. that 1000 watts can produce 56 ml of patchouli oil reddish brownish patchouli oil color. As for 750 watts can produce patchouli oil 47 ml brownish color. And for 500 watts can produce 35 ml patchouli oil light yellow color.*

**Keywords:** *essential oil, effect of power, temperature, essential oil quality*

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Tidakada kata yang lebih indah selain puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah menetapkan segala sesuatu, sehingga tiada sehelai daun yang jatuh tanpa izin-nya. Alhamdulillah atas izin-nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “ANALISA PENGARUH DAYA PEMANAS PADA TEMPERATUR AIR PEREBUSAN DAUN NILAM TERHADAP KUALITAS MINYAK ATSIRI ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc, selaku dosen pembimbing dan penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Sudirman Lubis, S.T., M.Sc, selaku Penguji 1 yang telah banyak membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
3. Bapak Chandra A Putra Siregar, S.T., M.T, selaku Penguji 2 sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Ahmad Marabdi Siregar , selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu keteknik mesinan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Ayahanda Syahrial S , Ibunda Juliana beserta yang selalu membanggakan saya, mendukung saya dengan sangat baik hingga saat ini.

8. Teman – teman Gragas 19, dan Tulang Home yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada saya.
9. Peneliti persembahkan skripsi ini spesial untuk orang yang selalu bertanya “kapan kamu wisuda?” dan “kapan skripsi kamu selesai?”. Wisuda hanyalah bentuk seremonial akhir setelah melewati beberapa proses, terlambat lulus atau tidak lulus tepat waktu bukanlah suatu kejahatan dan bukanlah sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika kecerdasan seseorang diukur dari siapa yang paling cepat wisuda. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang diselesaikan, entah itu tepat waktu ataupun tidak.

Laporan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi bidang Teknik.

Medan, September 2024

Muhammad Yusuf

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Ruang Lingkup	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 Kualitas Minyak Nilam	6
2.1.1 Kualitas Daun Minyak Nilam	6
2.2 Standar Kualitas Minyak Nilam	7
2.3 Pengertian Destilasi	8
2.4 Metode Dasar Destilasi	9
2.5 Teori Penyulingan	9
2.5.1 Destilasi Dengan Air dan Uap (Water & Steam Distillation)	10
2.5.2 Metode Penyulingan Uap dan Air	10
2.6 Kondensor (Pendingin)	13
2.7 Temperatur	13
2.8 Pengaruh Daya	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>16</b>
3.1 Tempat	16
3.2 Waktu Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan	16
3.3.1 Alat Penelitian	16
3.3.2 Bahan Penelitian	20
3.4 Bagan Alir Penelitian	21
3.5 Sketsa alat penyulingan dan Rancangan Sistem Kontrol	22



3.5 Prosedur Penelitian	23
3.5.1 Langkah-Langkah Kestabilan Temperatur	27
3.6 Metode Penelitian	27
<b>BAB 4 HASIL PEMBAHASAN</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil dan Pembahasan Data	28
4.1.1 Penelitian 1	28
4.1.2 Penelitian 2	30
4.1.3 Penelitian 3	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>HASIL UJI LAB SAMPLE MINYAK ATSIRI</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>SK PEMBIMBING</b>	
<b>BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Minyak Nilam Berdasarkan SNI	7
Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	16
Tabel 4. 1 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 1000 watt	28
Tabel 4. 2 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 750 watt	30
Tabel 4. 3 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 500 watt	33

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 1000 watt	29
Grafik 4. 2 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 750 watt	32
Grafik 4. 3 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 500 watt	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tumbuhan Daun Nilam	1
Gambar 1. 2 Hasil Minyak Nilam	3
Gambar 2. 1. Tabung Destilasi	8
Gambar 2. 2. Skema Penyulingan Uap dan Air	10
Gambar 2. 3 Penyulingan Uap dan Air	12
Gambar 3. 1 Stopwatch	17
Gambar 3. 2 Timbangan	17
Gambar 3. 3 Gelas Ukur 250 ml	18
Gambar 3. 4 Sensor suhu tipe Dallas DS18B20	18
Gambar 3. 5 Pompa air	19
Gambar 3. 6 Elemen heater	19
Gambar 3. 7 Daun nilam	20
Gambar 3. 8 Air	20
Gambar 3. 9 Bagan alir penelitian	21
Gambar 3. 10 Sketsa alat penyulingan	22
Gambar 3. 11 Rancangan system kontrol	23
Gambar 3. 12 Alat destilator	23
Gambar 3. 13 Memisah batang dan daun nilam	24
Gambar 3. 14 Mengisi air kedalam ketel dan kondensor	24
Gambar 3. 15 Menimbang daun nilam	25
Gambar 3. 16 Memasukkan daun nilam	25
Gambar 3. 17 Meletakkan ows	26
Gambar 3. 18 Menunggu tetesan minyak keluar	26
Gambar 4. 1 Warna minyak atsiri kecoklatan kemerahan	30
Gambar 4. 2 Warna minyak atsiri kecoklatan	33
Gambar 4. 3 Warna minyak atsiri kuning muda	36

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak nilam diperoleh dari distilasi uap daun nilam yang digunakan sebagai bahan pewangi dan penahan aroma wangi-wangian bahan pewangi lain sehingga bau wangi tidak cepat hilang dan lebih tahan lama (fiksatif) dalam pembuatan bahan aromaterapi. Minyak nilam juga sebagai aditif untuk pewangi makanan (Donelian, et.al., 2009 dan Deddy, et.al., 2011).

Dewasa ini, minyak nilam banyak dikembangkan ke arah produk obat-obatan dikarenakan minyak nilam mengandung lebih dari 24 jenis sesquiterpene, yang berpotensi sebagai senyawa anti kanker, anti mikroba, anti inflamatory, antibiotik dan anti mikroba dan anti tumor (Deguerry, et.al., 2006; Xiao, et.al., 2011; dan Ramya, et.al., 2013).

Di Indonesia terdapat tiga jenis nilam yang dapat dibedakan dari karakter morfologinya, kandungan dan kualitas minyak dan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik. Menurut Guenther (1948), ketiga jenis nilam tersebut adalah :

1. *P. cablin* Benth. Syn. *P. patchouli* var. *Suavis* Hook disebut nilam Aceh
2. *P. heyneanus* Benth disebut nilam jawa
3. *P. hortensis* Becker disebut nilam sabun



Gambar 1. 1 Tumbuhan Daun Nilam

Diantara ketiga jenis nilam tersebut, nilam Aceh dan nilam sabun tak berbunga. Nilam Aceh merupakan nilam yang paling luas penyebarannya dan banyak dibudidayakan karena kadar minyak dan kualitas minyaknya lebih tinggi



(Nuryani, 2006).

Minyak nilam merupakan salah satu komoditas industri minyak atsiri yang sangat potensial dikembangkan di Indonesia. Minyak nilam dihasilkan dari proses penyulingan daun dan batang tanaman nilam (*Pogostemon Cablin Benth*). Kadar minyak tertinggi terdapat pada daun dengan komponen utama penyusun minyak nilam ialah patchouli alcohol dan sebagian kecil norpatchoulenol. Kedua komponen tersebut memberi aneka bau khas minyak nilam (Alam, 2007).

Menurut Tan (1962), penyulingan minyak atsiri untuk jenis tanaman semak dan daun sebaiknya dilakukan dengan metode penyulingan uap dan air (water and steam distillation). Cara penyulingan dengan metode uap dan air merupakan penyulingan dengan tekanan uap rendah pada tekanan 1 atmosfer yang tidak menghasilkan uap dengan cepat sehingga panjangnya waktu penyulingan minyak atsiri menjadi hal yang sangat penting. Semakin panjang waktu penyulingan yang dibutuhkan jika ditinjau dari mutu dan rendemen minyak yang dihasilkan adalah hal yang baik. Adapun kelemahan dari metode ini yaitu tekanan uap yang dihasilkan relatif rendah sehingga belum bisa menghasilkan minyak atsiri dengan waktu yang cepat.

Untuk menghasilkan rendemen minyak atsiri yang tinggi serta tingkat persentase patchouli alcohol yang tinggi diperlukan waktu cukup panjang, yaitu 6-8 jam per sekali suling (Hayani, 2005). Menurut Ketaren (1985), peralatan yang biasanya digunakan dalam penyulingan minyak atsiri terdiri atas: ketel uap, ketel suling, bak pendingin (kondensor) dan labu pemisah minyak (Florentine flask). Sedangkan pada metode penyulingan dengan sistem uap dan air tidak menggunakan ketel uap.

Peralatan-peralatan inilah yang menjadi salah satu faktor penentu rendemen minyak atsiri yang dihasilkan. Lamanya proses penyulingan akan memengaruhi konsumsi bahan bakar dan jumlah kalor yang harus diserap oleh kondensor. Sehingga jumlah media penukar kalor yang digunakan oleh kondensor akan semakin besar tergantung kepada lamanya proses penyulingan. Banyaknya kalor yang diserap oleh kondensor akan menentukan tingginya suhu air pendingin kondensor. Kenaikan suhu air pendingin kondensor akan memengaruhi laju kondensasi bahan. Menurut Bernasconi et al dalam Fatahna (2005), perpindahan

kalor yang baik pada alat-alat penukar kalor dapat dicapai dengan mengatur perbedaan suhu yang besar antara uap air dan media pendingin, laju alir yang tinggi dari uap air dan media pendingin, permukaan penukar kalor yang bersih dan luas permukaan perpindahan kalor yang besar serta dinding yang tipis.

Minyak atsiri dikenal juga dengan istilah minyak teris atau minyak terbang (volatile oil) karena minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi yang dihasilkan oleh tanaman, mempunyai rasa getir (pungent taste), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut air.

Minyak atsiri ini merupakan salah satu hasil sisa dari proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak tersebut disintesa dalam sel landular pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuluh 4 resin, misalnya minyak terpenting dari pohon pinus (Ketaren, dalam Hernani dan Marwati, 2006).



Gambar 1. 2 Hasil Minyak Nilam

Temperatur adalah suatu penunjukan nilai panas dan dingin. Komputer saat ini memiliki peran penting bagi manusia, hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia menjadikan komputer sebagai alat bantu utama, sebagai alat bantu utama komputer juga memiliki kekurangan dengan penggunaan terus menerus dapat membuat naiknya aktivitas temperatur pada prosesor menjadi panas sehingga terjadi overheating pada sebuah komputer. Sistem peningkatan kinerja komputer

dengan kestabilan temperatur terkendali berbasis mikrokontroler dirancang untuk dapat mengontrol dan menjaga kestabilan temperatur pada komputer demi mencegah terjadinya overheat.

(Satyadiwiria, 1979) Proses destilasi minyak pada permulaan penyulingan berlangsung cepat, dan secara bertahap semakin lambat sampai kita-kita 2/3 minyak telah tersuling. (Ketaren dan B. Djatmiko, 1978). Kuantitas rendemen ditentukan dengan banyaknya rendemen yang dihasilkan dari penyulingan. Hasil dari penyulingan dengan berbagai variabel menunjukkan waktu 120 menit dengan suhu 100°C menghasilkan rendemen yang paling banyak yaitu 45%. Penyulingan 90 menit dengan Solekha R, Ayu Ika Setiyowati P, Musyarofah B, Nisah S, Ari Bianto M, Dwi Jauhari B : Penyulingan Minyak Atsiri Serai Wangi Dengan Metode Stabilitas Suhu dan Lama Penyulingan Untuk Meningkatkan Rendemen 124 suhu 90°C yaitu 0,8051 g/ml, penyulingan 90 menit dengan suhu 100°C menghasilkan rendemen 35%, penyulingan 100 menit dengan suhu 90°C yaitu 40% dan penyulingan 100 menit dengan suhu 150°C yaitu 43%. Dalam tugas akhir ini penulis mencoba menganalisa mesin dengan judul **“Analisa Pengaruh Daya Pemanas Pada Temperatur Air Perebusan Daun Nilam Terhadap Kualitas Minyak Atsiri”**

Di kota sumatera utara khususnya di wilayah binjai kabupaten langkat sumatera utara, terdapat beberapa petani daun nilam yang mayoritas belum mengetahui tata cara penyulingan yang baik dan benar. Alasan saya tertarik pada judul ini karena banyaknya masalah yang kerap di jumpai adalah buruknya menganalisa tentang memilihnya minyak atsiri yang terbaik pada temperatur di destilator mengakibatkan kualitas minyak yang dihasilkan belum sesuai dengan standar yang telah di tentukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana mengukur waktu pencapaian temperature air perebusan
2. Bagaimana membandingkan kualitas minyak atsiri dari daya pemanas yang berbeda (1000,750,500 watt)

### **1.3 Ruang Lingkup**

Agar penelitian ini terarah dan fokus pada ruang lingkup yang telah di tentukan, maka dalam penelitian ini diberikan batasan, adapun batasan permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Memakai daun nilam dipakai sebanyak 4 kg.
2. Sistem kontrol menggunakan arduino uno
3. Variasi daya heater 500,750,1000 Watt pada temperatur ketel 95<sup>0</sup>C-99<sup>0</sup>C.
4. Mencari keseimbangan variasi kualitas minyak nilam dari 500,750,1000 Watt pada temperatur ketel mencapai 95<sup>0</sup>C-99<sup>0</sup>C.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada di atas maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengukur waktu pencapaian temperature air perebusan 95<sup>0</sup>C-99<sup>0</sup>C
2. Untuk membandingkan kualitas minyak atsiri dari daya pemanas yang berbedam (1000,750,500 watt)

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat berguna bagi para petani minyak nilam, sebagai acuan mereka dalam meningkatkan produksinya dengan menggunakan cara yang lebih *moderen* dan *efesien*.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kualitas Minyak Nilam**

Minyak atsiri dikenal juga dengan istilah minyak teris atau minyak terbang (volatile oil) karena minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi yang dihasilkan oleh tanaman, mempunyai rasa getir (pungent taste), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut air. Minyak atsiri ini merupakan salah satu hasil sisa dari proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak tersebut disintesa dalam sel landular pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuluh resin, misalnya minyak terpening dari pohon pinus (Ketaren, dalam Hernani dan Marwati, 2006).

Dalam membudidayakan tanaman nilam sebagai penghasil minyak atsiri, umur merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan produksi rendemen dan mutu minyak atsiri nilam. Pemanenan nilam yang dilakukan pada usia yang masih muda jumlah daunnya lebih banyak tetapi batangnya lebih sedikit. Pada dasarnya seluruh bagian tanaman nilam seperti akar, batang, tangkai dan daun mengandung minyak atsiri, namun kadar kandungannya berbeda. Akar dan batang tanaman nilam mengandung minyak dengan mutu yang terbaik, tetapi kandungan minyaknya hanya sedikit. Kandungan minyak yang terbanyak terdapat pada daun nilam (Santoso, 2007).

#### **2.1.1 Kualitas Daun Minyak Nilam**

Penyulingan minyak nilam di Indonesia banyak dilakukan dengan cara destilasi sederhana dan kapasitas kecil, proses tersebut menghasilkan kualitas minyak nilam yang kurang baik dan optimal (Alam 2007), oleh karena itu diperlukan metode pra penyulingan, penyulingan dan pemurnian yang baik untuk meningkatkan kualitas minyak nilam yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu mengandung patchouli alkohol minimal 30%, bilangan asam maksimal 8, berwarna kuning muda sampai coklat kemerahan.



Bobot jenis minyak nilam menurut SNI (2006) berkisar antara 0.950-0.957 bobot jenis minyak nilam dari seluruh proses destilasi yang dihasilkan yaitu berkisar 0.956- 0.957 dengan demikian telah memenuhi persyaratan dan mempunyai kemurnian minyak nilam. Bobot jenis minyak nilam merupakan kriteria yang cukup penting dalam menentukan kemurnian senyawa organik (Harimurti et al., 2012).

Menyajikan kualitas minyak nilam hasil destilasi langsung, delignifikasidestilasi, fermentasi-destilasi dan kombinasi fermentasi-delignifikasi-destilasi. Pada keseluruhan proses destilasi yang dilakukan, warna minyak nilam yang dihasilkan berwarna kuning muda sesuai persyaratan yang diatur dalam SNI. Yanyan et al., (2004) melaporkan minyak nilam dengan warna kuning jernih memiliki kualitas yang baik serta memiliki kadar patchouli alkohol yang lebih tinggi.

## 2.2 Standar Kualitas Minyak Nilam

Di Indonesia, pengolahan minyak nilam sebagai produk primer telah distandardisasi oleh Badan Standar Nasional (BSN) dengan mengeluarkan dokumen Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 06-2385- 2006. Berdasarkan dokumen tersebut, minyak nilam merupakan minyak atsiri yang diperoleh dengan cara penyulingan daun tanaman nilam *Pogostemon 7 cablin* Benth dengan syarat mutu sebagai berikut (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Minyak Nilam Berdasarkan SNI

NO.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Warna	-	kuning muda-coklat kemerahan
2.	Bobot jenis 25°C/25°C	-	0,950-0,975
3.	Indeks Bias (nD20)	-	1,507-1,515
4.	kelarutan dalam etanol 90% pada suhu 20°C±3°C	-	Larutan jernih atau opalesensi ringan dalma perbandingan volume 1:10
5.	Bilangan asam	-	Maks. 8
6.	Bilangan ester	-	Maks. 20
7.	Putaran optik	-	-48° - -65°
8.	Patchouli alcohol (C15H26O)	%	Min 30
9.	Apha copaene (C15H24)	%	Maks. 0,5

10.	Kandungan besi (FE)	Mg/kg	Maks. 25
-----	---------------------	-------	----------

Sumber. Standar Nasional Indonesia, 2006

### 2.3 Pengertian Destilasi

Distilasi sederhana adalah teknik pemisahan untuk memisahkan dua atau lebih komponen zat cair yang memiliki perbedaan titik didih yang jauh. Selain perbedaan titik didih, juga perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah zat untuk menjadi gas. Distilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer yang normal. Aplikasi distilasi sederhana digunakan untuk memisahkan campuran air dan alkohol. Tujuan rancangan alat ini adalah untuk menghasilkan aquades yang dapat digunakan oleh laboratorium Rekayasa Kimia sehingga dapat menghemat biaya yang digunakan saat melaksanakan praktikum yang menggunakan aquades sebagai bahan perpraktikuman. (Nugroho Tri Wahyudi. 2017). Prinsip dari destilasi uap adalah dengan mengalirkan uap air kedalam campuran bahan yang terdapat komponen yang dipisahkan. Contohnya adalah pada pemisahan minyak atsiri yang terdapat pada batang, daun, dan bunga tumbuhan. Aliran uap air disekitar batang, daun atau bunga akan menyebabkan dari minyak akan teruapkan dan terbawa bersama uap air yang kemudian diembunkan dan terpisah dengan cara dekantasi (Sato, 2012).



Gambar 2. 1. Tabung Destilasi

## **2.4 Metode Dasar Destilasi**

Teknologi pemisahan minyak atsiri dari tanaman atsiri adalah dengan proses penyulingan uap (Steam Distillation). Secara sederhana prinsip penyulingan uap tersebut adalah: “Pemisahaan komponen-komponen suatau campuran yang terdiri dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut” (Stephen Miall, 1940). Sistem ini disebut dengan Destilasi. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menunjang kinerja alat destilasi. (Munawar, 2018). Secara Garis besar kita kenal tiga Metode penyulingan, masing-masing adalah: 1. Penyulingan dengan air (Water Distillation) 2. Penyulingan dengan air dan uap (Water & Steam Distillation) 3. Penyulingan dengan uap langsung (Direct Steam Distillation) Dari alasan diatas jelas betapa pentingnya sistem penyulingan. Karena pada akhirnya sistem ini yang akan berpengaruh pada mutu serta randemen dari minyak atsiri yang dihasilkan dan akhirnya pada aspect komersialnya akan lebih mendapatkan nilai keuntungan yang lebih tinggi. Hal ini berlaku juga untuk minyak atsiri nilam. Metode destilasi yang umum digunakan dalam produksi minyak atsiri adalah destilasi air dan destilasi uap-air. Karena metode tersebut merupakan metode yang sederhana dan membutuhkan biaya yang lebih rendah jika 11 dibandingkan dengan destilasi uap. Namun belum ada penelitian tentang pengaruh kedua metode destilasi tersebut terhadap minyak atsiri yang dihasilkan (Tri, 2012).

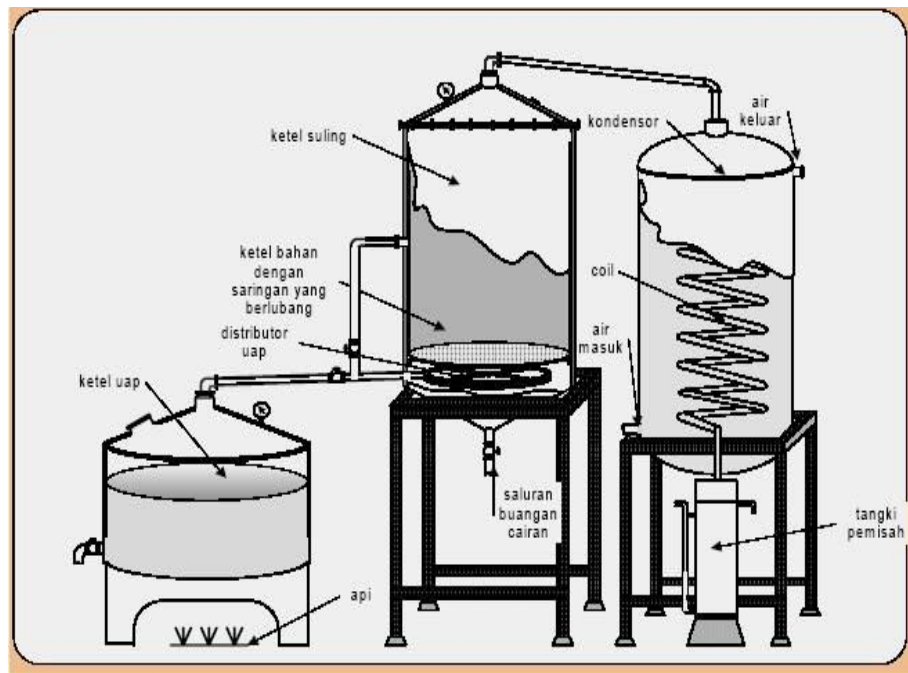
## **2.5 Teori Penyulingan**

Penyulingan adalah salah satu cara untuk mendapatkan minyak atsiri dengan cara mendidihkan bahan baku yang dimasukkan ke dalam ketel hingga terdapat uap yang diperlukan atau dengan cara mengalirkan uap jernih dari ketel pendidih air ke dalam ketel penyuling (Hieronymus 1990).

Penyulingan merupakan proses pemisahan komponen berupa cairan atau padat dari dua macam campuran atau lebih berdasarkantitik uapnya. Metode penyulingan biasanya dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak larut dalam air (Rochim 2009).

### 2.5.1 Destilasi Dengan Air dan Uap (Water & Steam Distillation)

Penyulingan merupakan cara untuk memisahkan dan memurnikan unsur unsur organik. Biasanya berbentuk cairan pada suhu ruangan meskipun bahan padat dapat didistilasi pada suhu tinggi, misalnya 150 °C. Meski begitu, banyak kandungan unsur organik terdekomposisi pada temperatur yang tinggi. Penyulingan dengan tekanan rendah (~1 torr atau 1/760 atm), bahan-bahan mendidih pada suhu terendah dan meminimalkan proses dekomposisi. Penyulingan uap merupakan cara lain untuk penyulingan dengan suhu tinggi dan berguna untuk mengisolasi minyak, zat lilin dan lemak. Cairan organik apapun yang tercampur dengan air dapat didistilasi pada suhu sekitar 100 °C, titik didih air (Amenaghawon, 2014). Destilasi merupakan istilah lain dari penyulingan untuk mendapatkan air bersih yang bersumber dari air asin maupun air kotor. (Chandra, 2019)



Gambar 2. 2. Skema Penyulingan Uap dan Air

### 2.5.2 Metode Penyulingan Uap dan Air

Pada metode penyulingan uap dan air, bahan yang diolah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas dari metode penyulingan uap dan air adalah bahwa uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan

tidak terlalu panas, bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas (Indriyanti, 2013).

Distilasi uap dalam baja adalah metode ekstraksi yang banyak digunakan. Material tanaman yang mengandung minyak atsiri diletakkan dalam bejana distilasi, selanjutnya dialirkan uap panas. Sel aromatis melepaskan molekul minyak atsiri. Campuran dari uap air dan uap minyak atsiri mengalir melalui kondensor (pendingin) sehingga mengalami kondensasi menjadi fase cair. Dari kondensor cairan dialirkan menuju separator untuk memisahkan air dan minyak atsiri. Prinsip distilasi uap dan air adalah dengan mengukus bahan tanaman yang mengandung minyak atsiri. Proses pembersihan bahan setelah distilasi cepat karena bahan tidak tercelup dalam air panas, lebih cepat jika bahan berada dalam keranjang yang dapat diangkat dengan derek (Wijana, 2013). Percobaan untuk penyulingan minyak atsiri yang berasal dari tanaman nilam pada umumnya tidak dapat dikerjakan dengan mudah. Umumnya, kebanyakan unsur-unsur dari minyak memerlukan perebusan suhu tinggi dan akan terdekomposisi di bawah suhu perebusan tinggi untuk dapat mendidihkannya. Penyulingan dengan uap merupakan cara yang sesuai untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pada penyulingan uap, wadah dimasukkan uap yang mana membawa uap minyak ke bagian atas wadah distilasi dan ke kondensor, dimana minyak dan air terkondensasi. Penyulingan dengan uap bekerja karena air dan minyak bercampur. Karena itu, masing-masing mendidih sempurna. (Mulvanay, 2012).

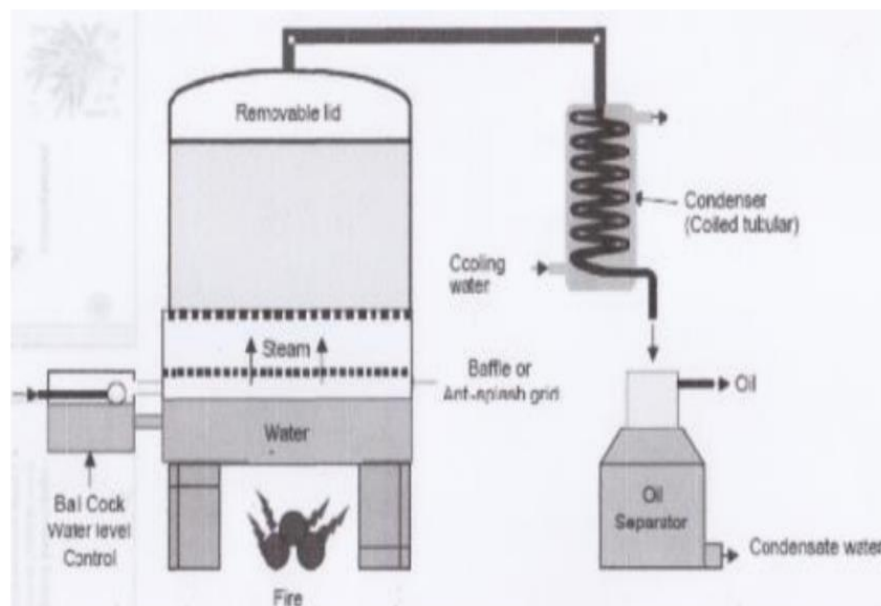
Metode yang kami sarankan adalah penyulingan dengan air dan uap (Water & Steam Distillation) alasannya difusi minyak atsiri dengan air panas, hidrolisa terhadap beberapa komponen minyak atsiri, Serta dekomposisi akibat panas, akan lebih baik jika dibandingkan dengan uap langsung. Karena pada kenyataannya jika peralatan kita secara manual kontrol kita akan lebih sulit dalam pengontrolan uapnya yang akan selalu berubah akibat temperatur dan tekanan. Alasan lainnya adalah secara ekonomis investasi awal untuk peralatan akan lebih rendah. (Schematik proses penyulingan dapat dilihat pada lampiran). Fakta dari pengamatan kami baik skala laboratorium maupun secara industri, randemennya lebih baik dengan Metode penyulingan dengan air dan uap. Menurut Neidig (1998)



Secara umum fraksinasi destilasi merupakan terbawanya keluar campuran yang saling larut (miscible).

Fraksinasi terjadi pada campuran yang tidak saling larut (immiscible) disebut codistillation, jika salah satu zat tersebut berupa air ,maka proses ini disebut steam distillation/penyulingan uap, Menurut Hendartomo (2005),

Penyulingan uap atau penyulingan tak langsung. Pada prinsipnya, model ini sama dengan penyulingan langsung. Hanya saja air penghasil uap tidak diisikan bersamasama dalam ketel penyulingan. Uap yang digunakan berupa uap jenuh atau uap yang kelewat panas dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer. Di dalam proses penyulingan dengan uap ini, uap dialirkan melalui pipa uap yang berlingkar yang berpori dan berada dibawah bahan tanaman yang akan disuling, Kemudian uap akan bergerak menuju ke bagian atas melalui bahan yang disimpan di atas saringan. Salah satu kelebihan model ini antara lain sebuah ketel uap dapat melayani beberapa buah ketel penyulingan yang dipasang seri sehingga proses produksi akan berlangsung lebih cepat. Proses penyulingan dengan model ini sayangnya memerlukan konstruksi ketel yang lebih kuat, alatalat pengaman yang lebih baik dan sempurna, biaya yang diperlukan lebih mahal.



Gambar 2. 3 Penyulingan Uap dan Air

## 2.6 Kondensor (Pendingin)

Alat ini berfungsi sebagai pengembun, kerjanya adalah merubah fasa uap kembali menjadi fasa cair, dengan cara pertukaran kalor antara uap dengan air dingin yang dialirkan diantara dinding kolom dan coil pendingin. Karena fungsinya sebagai penukar kalor maka alat ini juga sering disebut Heat Exchanger. Banyak tipe heat exchanger tetapi yang mempunyai efisiensi tinggi 14 dan sering digunakan didalam industri kimia adalah jenis shell & tube. Aliran bisa diatur sesuai kebutuhan tetapi untuk penyulingan atsiri, guna mencapai pertukaran kalor yang baik aliran dibuat berlawanan arah (Counter Current).

Kondenser merupakan dua komponen yang dapat menentukan efisiensi dalam hal ini adalah rendemen minyak yang didapat. Proses pemisahan minyak tidak akan berlangsung baik jika campuran minyak nilam dengan air masih dalam keadaan panas, karena ada beberapa fraksi minyak ringan yang masih terlarut didalam cairan akan terbuang.

## 2.7 Temperatur

Temperatur 90°C, 95°C dan 100°C bahwa rendemen yang dihasilkan meningkat seiring kenaikan temperatur operasi distilasi, hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur yang digunakan maka pergerakan air lebih besar karena energi kinetik antar molekul meningkat dan kenaikan temperatur mempercepat proses difusi, sehingga dalam keadaan seperti itu seluruh minyak atsiri yang terdapat dalam jaringan tanaman akan terekstrak dalam jumlah yang lebih besar lagi (Guanther, 2006).

Pengaruh waktu distilasi terhadap rendemen yang dihasilkan pada temperatur 90°C, 95°C dan 98°C. Hasil rendemen minyak nilam setiap 37 menitnya terus bertambah namun mengalami penurunan di menit ke 120 - 150 menit. Temperatur yang digunakan 90°C memiliki rendemen maksimum pada menit ke 120 menit yaitu sebesar 0,2253%, pada temperatur 95°C rendemen maksimum terus meningkat pada menit awal yaitu 30, 60 dan memiliki rendemen maksimum di menit ke 98 sebesar 0,2816%. Sedangkan temperatur 100°C pada proses distilasi memiliki rendemen yang optimum lebih cepat di menit ke 60 sebesar 0,3301%. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi alat yang digunakan akan bekerja secara optimal sampai batas 90 – 120 menit untuk temperatur 90°C dan 95°C, sedangkan untuk

temperatur 100°C efisiensi alat akan bekerja secara optimal di menit ke 60 – 90. Ketika waktu distilasi melebihi waktu optimal peningkatan rendemen tidak terlalu signifikan dan cenderung menurun hal ini disebabkan karena kandungan minyak atsiri dalam bahan baku sudah mulai berkurang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiarti, dkk., (2012) bahwa peningkatan rendemen tidak terlalu signifikan setelah melewati waktu optimal disebabkan karena kandungan minyak atsiri dalam bahan baku sudah mulai berkurang. Jika diteruskan mendistilasi maka akan mengakibatkan kekosongan pada bahan (daun nilam) yang digunakan.

## **2.8 Pengaruh Daya**

Penghematan energi dan peningkatan kualitas minyak nilam sangat diharapkan dalam proses produksi minyak nilam, saat ini terdapat metode baru yaitu dengan metode distilasi gelombang mikro. Proses ini pada dasarnya merupakan kombinasi antara pemanfaatan gelombang mikro dengan sistem distilasi. Prinsip kerjanya adalah bahan dalam flash column section yang terbuat dari bahan kaca maupun kuarsa akan ditembus oleh radiasi gelombang mikro dan akan diserap oleh bahan. Peristiwa ini akan menimbulkan panas sehingga dinding sel pada minyak akan pecah dan kandungan yang ada dalam minyak akan bebas keluar. Selain itu, alat ini juga dirancang vakum yang bertujuan untuk menurunkan titik didih campuran dan menghindari terjadinya reaksi oksidasi pada komponen yang akan dipisahkan serta mencegah bau gosong pada minyak atsiri.

Pada penggunaan bahan baku tanaman nilam menggunakan variasi daya microwave yaitu 270 W, 360 W, 450 W. Sedangkan untuk penggunaan bahan baku daun nilam menggunakan variasi temperatur yaitu 90°C, 95°C dan 100°C. Waktu proses pada masing-masing bahan baku selama 150 menit dengan jeda 30 menit dalam pengambilan produk yang dihasilkan.

Pada penelitian ini daya yang digunakan yaitu sebesar 270W dengan perolehan total % rendemen selama 150 menit sebesar 0,566%, pada daya 360W sebesar 0,851%, dan daya 450W sebesar 0,951%. Menurut penelitian Erliyanti dan Rosyidah, (2017). menyatakan bahwa daya microwave memiliki pengaruh yang signifikan terhadap % rendemen minyak atsiri. Hal ini dikarenakan pada metode microwave hydrodistillation, waktu yang dibutuhkan untuk pengambilan minyak

atsiri lebih sedikit daripada metode konvensional Huda, (2014). Jika dibandingkan dengan metode konvensional, menurut penelitian Adhiksana, (2015) menunjukkan bahwa pada metode tersebut membutuhkan waktu 240 menit dalam proses distilasinya dengan rendemen 0,34-0,41%. Sedangkan pada penelitian ini dengan lama waktu 150 menit menggunakan metode microwave menghasilkan rendemen 0,56-0,95%. Hal ini membuktikan bahwa proses distilasi menggunakan microwave lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Lab fakultas teknik jalan Kapten Muchtar Basri No. 108-112, glugur darat II, Medan timur.

### 3.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian ini dilakukan mulai dari tanggal disahkannya usulan judul oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara seperti yang tertera pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1 Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Pengajuan judul	■						
2.	Studi Literatur		■					
3.	Penulisan Laporan		■	■				
4.	Seminar Proposal			■	■			
5.	Pengambilan Data dan Menganalisa				■	■		
6.	Penulisan Laporan Akhir					■	■	
7.	Seminar Hasil dan Sidang Serjana						■	■

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan adalah:

#### 1. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam kegiatan.





Gambar 3. 1 Stopwatch

Spesifikasi Alat:

Panjang 9 cm

Lebar 6.5 cm

Tinggi 2.5 cm

Dapat mengukur hingga 0,01 detik. Dilengkapi dengan tampilan waktu dan tanggal, dengan format jam 12 atau 24 jam.

## 2. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk menimbang masa sejumlah bahan baku yang digunakan dalam kegiatan.



Gambar 3. 2 Timbangan

### 3. Gelas Ukur 250 ml

Gelas berfungsi untuk mengukur dan menakar volume cairan yang dihasilkan.



Gambar 3. 3Gelas Ukur 250 ml

### 4. Sensor suhu air tipe Dallas DS18B20

Sensor suhu air (*Temperature*) tipe Dallas DS18B20 merupakan sensor digital yang memiliki 12-bit ADC internal, dengan tegangan sebesar 5 Volt dan dapat merasakan perubahan suhu dari -10C – 125C. Sensor ini juga memiliki akurasi 0,5 serajat celcius serta bekerja menggunakan protokol komunikasi 1-wire (*one-wire*) .



Gambar 3. 4 Sensor suhu tipe Dallas DS18B20

## 5. Pompa air

Pompa air adalah alat untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik. Pada umumnya pompa digerakan oleh motor, mesin ataupun sejenisnya.



Gambar 3. 5 Pompa air

## 6. Elemen Heater

Heater berfungsi sebagai sumber pemanas , yang di dapat dengan cara mengubah energi listrik menjadi panas.



Gambar 3. 6 Elemen heater

Spesifikasi heater

- Jenis : Cartridge Heater
- Aplikasi Media : Mesin Pengemas, kering

- Material : Stainless Steel

### 3.3.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### 1. Daun Nilam

Daun nilam digunakan untuk diambil minyaknya.



Gambar 3. 7 Daun nilam

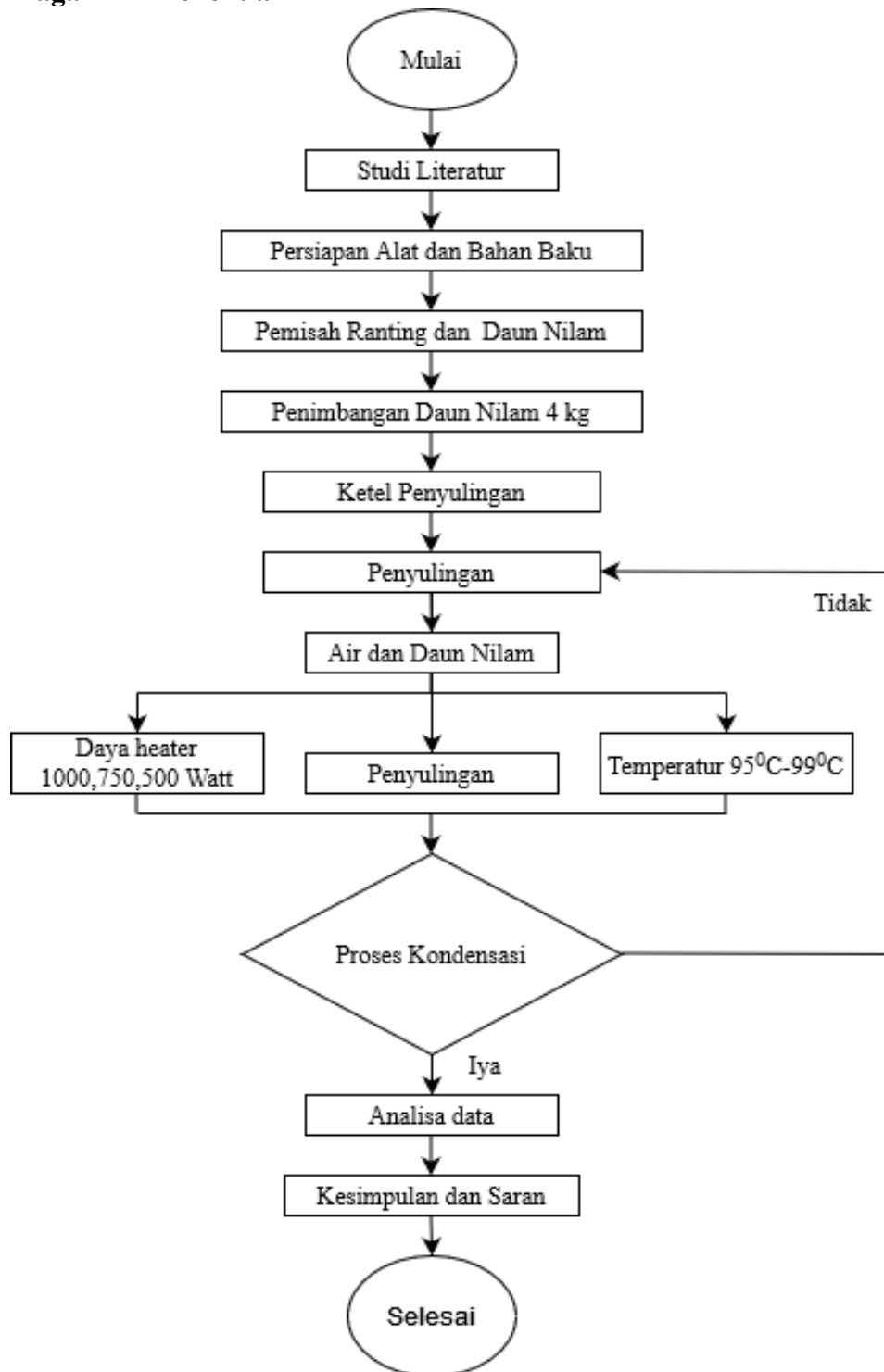
#### 2. Air

Air berfungsi untuk penyulingan melalui penguapan panas bagian ketel, untuk di bagian kondensor fungsi air ialah untuk menetralsisir perubahan panas agar kondensor tidak terlalu cepat panas.



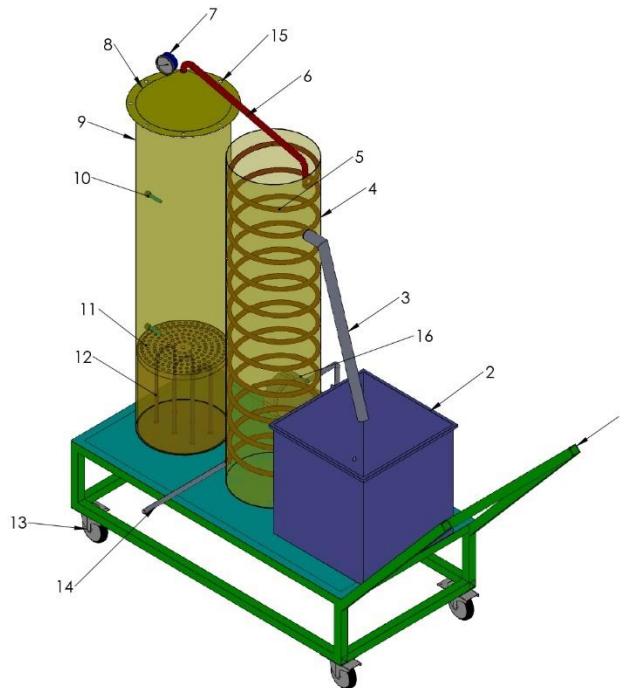
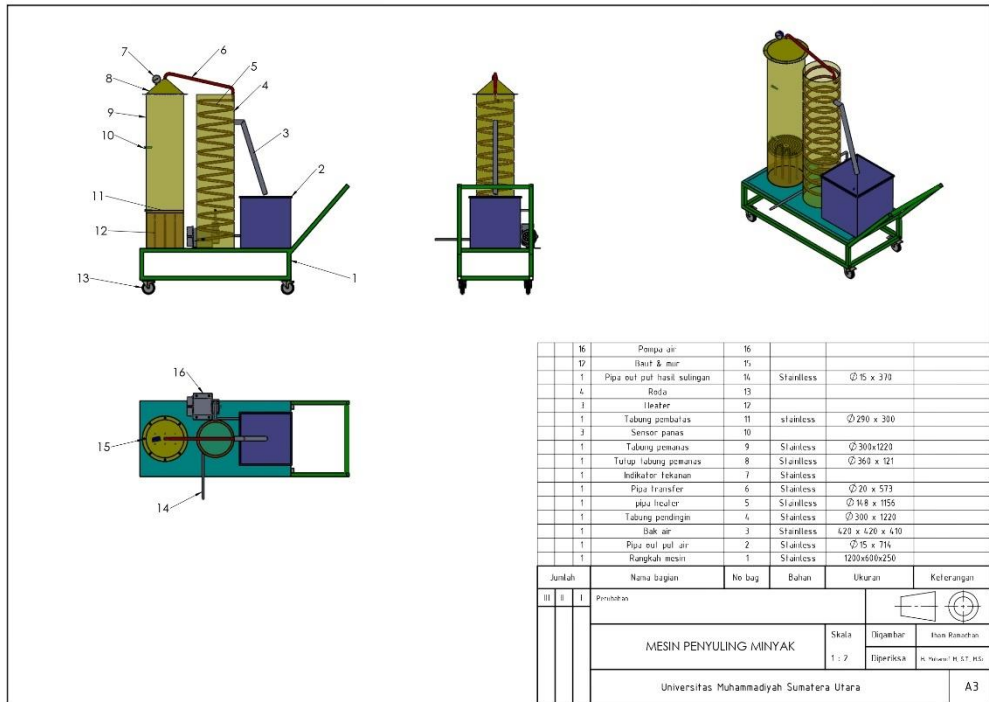
Gambar 3. 8 Air

### 3.4 Bagan Alir Penelitian

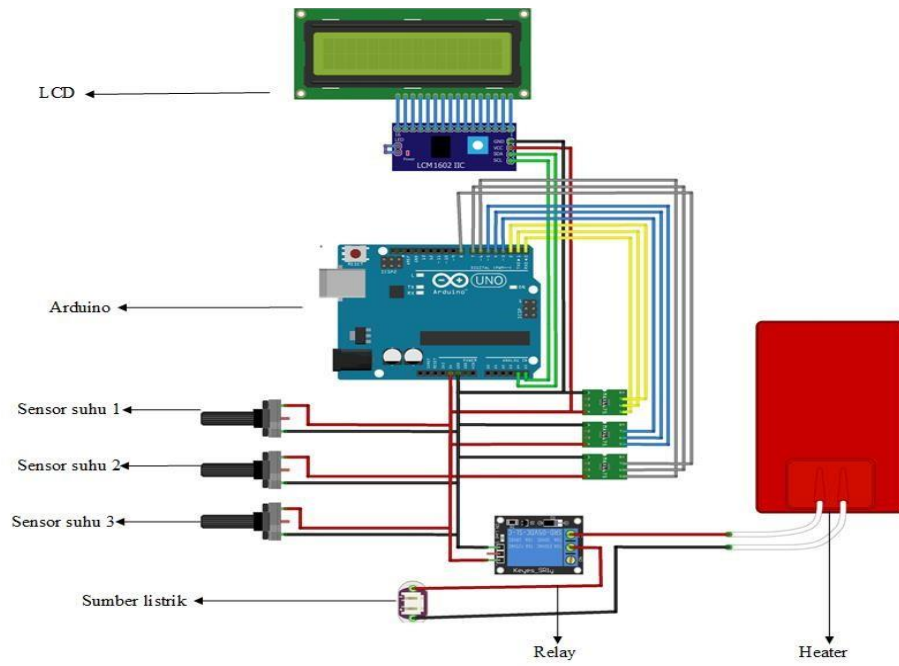


Gambar 3. 9 Bagan alir penelitian

### 3.5 Sketsa alat penyulingan dan Rancangan Sistem Kontrol



Gambar 3. 10 Sketsa alat penyulingan



Gambar 3. 11 Rancangan system kontrol

### 3.5 Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat destilator penyulingan dan bahan baku (Daun nilam).



Gambar 3. 12 Alat destilator



2. Memisahkan daun dan ranting nilam.



Gambar 3. 13 Memisah batang dan daun nilam

3. Mengisi air kedalam ketel dan kondensor penyulingan.



Gambar 3. 14 Mengisi air kedalam ketel dan kondensor



4. Menimbang berat daun nilam dengan massa 4 kg.



Gambar 3. 15 Menimbang daun nilam

5. Memasukan daun nilam kedalam ketel perebusan.



Gambar 3. 16 Memasukkan daun nilam

6. Meletakkan OWS (*oil water separator*) dibawah kondensor.



Gambar 3. 17 Meletakkan ows

7. Menunggu sampai tetesan air dan minyak keluar melewati OWS.



Gambar 3. 18 Menunggu tetesan minyak keluar

8. Menganalisi dan mengkategorikan minyak nilam yang dihasilkan dengan variasi massa yang sudah ditentukan
9. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **3.5.1 Langkah-Langkah Kestabilan Temperatur**

Pada kestabilan temperatur ini akan menjelaskan bagaimana cara mendapatkan langkah-langkah kestabilan temperatur agar tetap stabil, adapun caranya sebagai berikut:

1. Arduino sebagai sistem pengontrol

### **3.6 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan untuk menganalisa pengaruh daya pemanas pada temperatur air perebusan daun nilam terhadap kualitas minyak atsiri adalah dengan cara menghitung bahan baku yang digunakan dan hasil Minyak atsiri yang didapatkan.

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil dan Pembahasan Data

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hasil data dari kestabilan temperatur dan pengelolaan terhadap kualitas minyak nilam. Data yang diambil dari hasil penyulingan daun nilam dengan massa 4 kg dengan menggunakan 500,750,1000 watt dengan mencapai temperatur 95°C-99°C.

#### 4.1.1 Penelitian 1

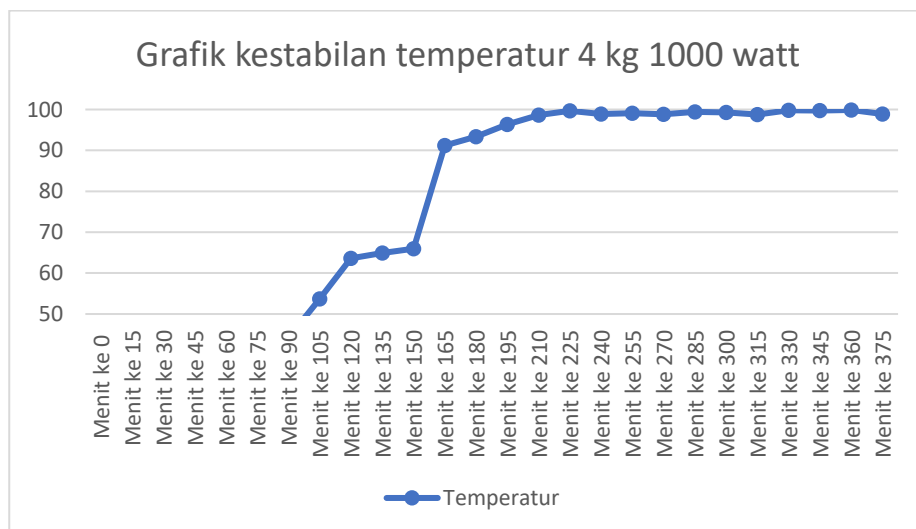
Hasil penyulingan dari bahan baku daun nilam 4 kg dengan menghabiskan waktu 5-6 jam, dengan jarak waktu per-15 menit dan mencapai temperatur 95°C-99°C dengan 1000 Watt. Adapun hasil dari penelitian dapat dilihat dari tabel dan grafik dibawah ini:

Tabel 4. 1 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 1000 watt

No	Waktu	Temperatur 3
1	Menit ke 0	29,17
2	Menit ke 15	29,47
3	Menit ke 30	30,11
4	Menit ke 45	30,69
5	Menit ke 60	31,10
6	Menit ke 75	33,25
7	Menit ke 90	44,19
8	Menit ke 105	53,69
9	Menit ke 120	63,63
10	Menit ke 135	64,91
11	Menit ke 150	65,98
12	Menit ke 165	91,19
13	Menit ke 180	93,37
14	Menit ke 195	96,37
15	Menit ke 210	98,65
16	Menit ke 225	99,69
17	Menit ke 240	98,87

18	Menit ke 255	99,12
19	Menit ke 270	98,81
20	Menit ke 285	99,43
21	Menit ke 300	99,32
22	Menit ke 315	98,75
23	Menit ke 330	99,81
24	Menit ke 345	99,75
25	Menit ke 360	99,89
26	Menit ke 375	98,89

Grafik 4. 1 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 1000 watt



Dari data penelitian penyulingan minyak nilam dengan massa baku daun nilam 4 kg menggunakan daya 1000 watt , dapat dilihat bahwa penyulingan mendekati titik didih air (99°C) pada penelitian menit ke 195. Lamanya penyulingan di titik didih terjadi selama 180 menit dan menghasilkan minyak atsiri sebanyak 56 ml. Dari data di atas dapat kita lihat grafik memiliki kecenderungan stabilnya pada range temperatur 99°C. Penelitian menggunakan daya 1000 watt mencapai titik batas atas pada temperatur 99,89°C dan titik batas bawah pada temperatur 98,65°C . Dari minyak atsiri yang dihasilkan memiliki kecenderungan warna kecoklatan-kemerahan.



Gambar 4. 1 Warna minyak atsiri kecoklatan kemerahan

#### 4.1.2 Penelitian 2

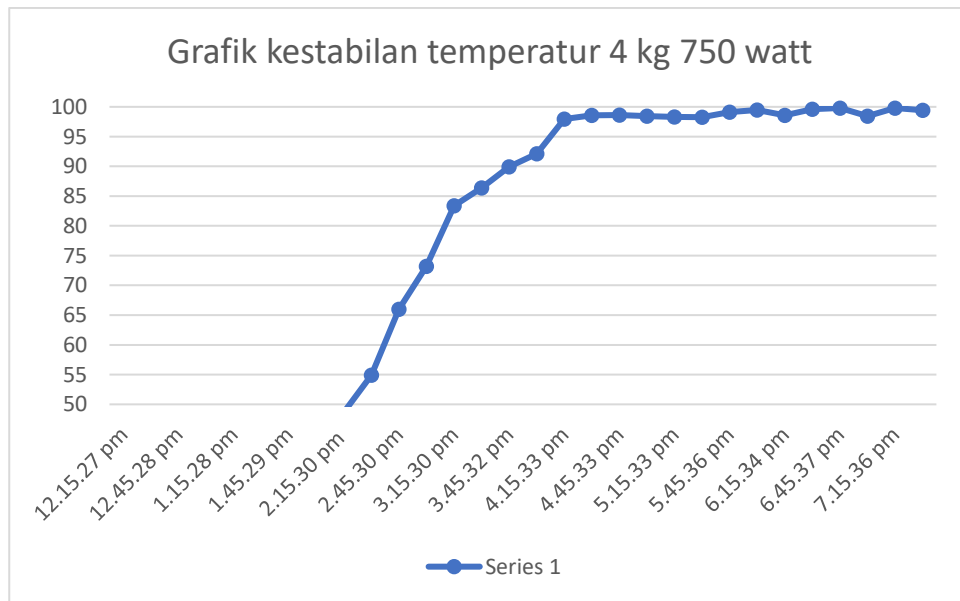
Hasil penyulingan dari bahan baku daun nilam 4 kg dengan menghabiskan waktu 6-7 jam, dengan jarak waktu per-15 menit dan mencapai 30 temperature 95°C-99°C dengan 750 Watt. Adapun hasil dari penelitian dapat dilihat dari tabel dan grafik dibawah ini:

Tabel 4. 2 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 750 watt

No	Clock	Temperatur 3
1	Menit ke 0	29,35
2	Menit ke 15	29,98
3	Menit ke 30	30,11
4	Menit ke 45	31,69
5	Menit ke 60	32,10
6	Menit ke 75	33,45
7	Menit ke 90	36,19
8	Menit ke 105	39,69
9	Menit ke 120	48,63
10	Menit ke 135	54,91
11	Menit ke 150	65,98

12	Menit ke 165	73,19
13	Menit ke 180	83,37
14	Menit ke 195	86,37
15	Menit ke 210	89,94
16	Menit ke 225	92,11
17	Menit ke 240	97,94
18	Menit ke 255	98,56
19	Menit ke 270	98,62
20	Menit ke 285	98,44
21	Menit ke 300	98,31
22	Menit ke 315	98,25
23	Menit ke 330	99,13
24	Menit ke 345	99,46
25	Menit ke 360	98,56
26	Menit ke 375	99,61
27	Menit ke 390	99,81
28	Menit ke 405	98,45
29	Menit ke 420	99,81
30	Menit ke 435	99,45

Grafik 4. 2 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 750 watt



Dari data penelitian penyulingan minyak nilam dengan massa baku daun nilam 4 kg menggunakan daya 750 watt , dapat dilihat bahwa penyulingan mendekati titik didih air (99°C) pada penelitian menit ke 255. Lamanya penyulingan di titik didih terjadi selama 180 menit dan menghasilkan minyak atsiri sebanyak 47 ml. Dari data di atas dapat kita lihat grafik memiliki kecenderungan stabilnya pada range temperatur 99°C. Penelitian menggunakan daya 750 watt mencapai titik batas atas pada temperatur 99,81°C dan titik batas bawah pada temperatur 98,25°C . Dari minyak atsiri yang dihasilkan memiliki kecenderungan warna kecoklatan.





Gambar 4. 2 Warna minyak atsiri kecoklatan

#### 4.1.3 Penelitian 3

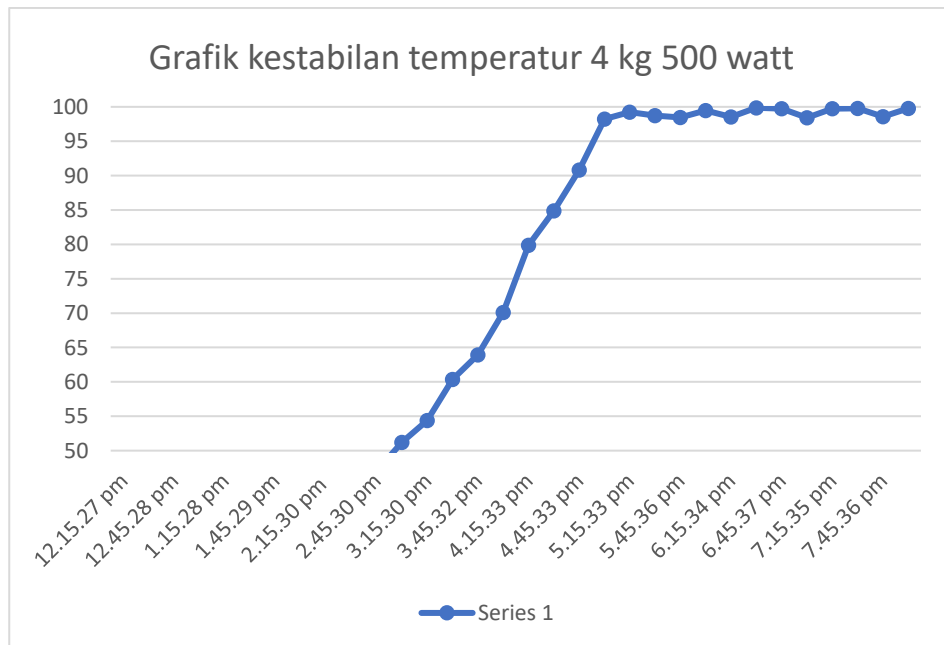
Hasil penyulingan dari bahan baku daun nilam 4 kg dengan menghabiskan waktu 7-8 jam, dengan jarak waktu per-15 menit dan mencapai temperature 95°C-99°C dengan 500 Watt. Adapun hasil dari penelitian dapat dilihat dari tabel dan grafik dibawah ini:

Tabel 4. 3 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 500 watt

No	Clock	Temperatur 3
1	Menit ke 0	30,70
2	Menit ke 15	29,98
3	Menit ke 30	30,11
4	Menit ke 45	31,69
5	Menit ke 60	32,10
6	Menit ke 75	33,45
7	Menit ke 90	36,19
8	Menit ke 105	39,69
9	Menit ke 120	41,63
10	Menit ke 135	44,91
11	Menit ke 150	46,98
12	Menit ke 165	51,19

13	Menit ke 180	54,37
14	Menit ke 195	60,37
15	Menit ke 210	63,94
16	Menit ke 225	70,11
17	Menit ke 240	79,87
18	Menit ke 255	84,87
19	Menit ke 270	90,81
20	Menit ke 285	98,23
21	Menit ke 300	99,23
22	Menit ke 315	98,74
23	Menit ke 330	98,45
24	Menit ke 345	99,47
25	Menit ke 360	98,54
26	Menit ke 375	99,87
27	Menit ke 390	99,74
28	Menit ke 405	98,43
29	Menit ke 420	99,75
30	Menit ke 435	99,79
31	Menit ke 450	98,58
32	Menit ke 465	99,79

Grafik 4. 3 Penelitian kestabilan temperatur 4 kg 500 watt



Dari data penelitian penyulingan minyak nilam dengan massa baku daun nilam 4 kg menggunakan daya 500 watt , dapat dilihat bahwa penyulingan mendekati titik didih air ( $99^{\circ}\text{C}$ ) pada penelitian menit ke 285. Lamanya penyulingan di titik didih terjadi selama 180 menit dan menghasilkan minyak atsiri sebanyak 35 ml. Dari data di atas dapat kita lihat grafik memiliki kecenderungan stabilnya pada range temperatur  $99^{\circ}\text{C}$ . Penelitian menggunakan daya 500 watt mencapai titik batas atas pada temperatur  $99,79^{\circ}\text{C}$  dan titik batas bawah pada temperatur  $98,23^{\circ}\text{C}$  . Dari minyak atsiri yang dihasilkan memiliki kecenderungan warna kuning muda.



Gambar 4. 3 Warna minyak atsiri kuning muda

Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan daya 1000 watt peningkatan suhunya lebih cepat ke titik didih sampai waktu selama 195 menit dengan temperatur  $98,65^{\circ}\text{C}$  , sedangkan 750 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 255 menit dengan temperatur  $98,56^{\circ}\text{C}$  dan untuk 500 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 285 menit dengan temperatur  $98,23^{\circ}\text{C}$ .

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan dan penelitian yang telah dilakukan pada penyulingan pada daun nilam menjadi minyak atsiri sehingga dapat di simpulkan bahwa :

1. Dari penelitian ini dapat kita simpulkan bahwa variabel yang menggunakan 1000 watt dapat menghasilkan minyak atsiri yang lebih banyak karena lebih cepat untuk mencapai titik didih air dengan jumlah minyak atsiri 56 ml. Sedangkan untuk 750 watt terbanyak kedua dengan jumlah minyak atsiri 47 ml . Dan untuk 500 watt menghasilkan minyak paling sedikit dibandingkan dari kedua data penelitian tersebut dengan jumlah 35 ml . Dengan watt yang lebih tinggi akan mendapatkan jumlah minyak yang lebih banyak dan watt yang terendah menghasilkan minyak atsiri yang lebih sedikit.
2. Dari penelitian dapat kita simpulkan bahwa yang 1000 watt dapat menghasilkan warna minyak nilam kecoklatan kemerahan. Sedangkan untuk 750 watt dapat menghasilkan warna kecoklatan. Dan untuk 500 watt dapat menghasilkan warna kuning muda.
3. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan daya 1000 watt peningkatan suhunya lebih cepat ke titik didih sampai waktu selama 195 menit dengan temperatur  $98,65^{\circ}\text{C}$  , sedangkan 750 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 255 menit dengan temperatur  $98,56^{\circ}\text{C}$  dan untuk 500 watt peningkatan suhu ke titik didih sampai waktu selama 285 menit dengan temperatur  $98,23^{\circ}\text{C}$ .

#### **5.2 Saran**

1. Sistem kontrol otomatis yang menggunakan arduino uno bisa dikembangkan lebih dalam lagi dikarenakan arduino uno berperan penting dalam menjaga temperatur panas agar tetap stabil.
2. Untuk sensor sebaiknya diletakkan di tengah ketel agar lebih mewakili keseluruhan dan menghindari overseat dan error.

3. sebaiknya ketel perebusan dipebesar 3 kali lipat dari ketel penyulingan yang digunakan pada saat ini, agar volume bahan baku dan elemen pemanas dapat seimbang sehingga dapat digunakan untuk industri skala kecil dandapat digunakan oleh masyarakat banyak.
4. Untuk pemekaian elemen pemanas (*heater*) sebaiknya disesuaikan dengan ketel penyulingan agar tidak terjadi panas yang berlebihan pada ketel penyulingan, semakin besar diameter ketel semakin besar pula elemen pemanas yang yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Muharnif M, R. W. (2019). Analisis Kesetimbangan Massa dan Rendemen Pada Sistem Destilasi Daun Nilam Menjadi Minyak Atsiri. *Jurnal Rekayasa Metrial, Manufaktur, dan Energi*, 6, 131-139.
- Andriboko, A., Najoan, M. E., & Sugiarto, B. A. (2015). Peningkatan Kinerja Komputer Dengan Kestabilan Temperatur Terkendali Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(1), 55-63.
- Indonesia, S. N. (2006). Minyak nilam. Badan Standarisasi Nasional.
- Irawan, T. A. (2010). Peningkatan Mutu Minyak Nilam dengan Ekstraksi dan Destilasi pada Berbagai Komposisi Pelarut (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Idris, A., Jura, M. R., & Said, I. (2014). Analisis kualitas minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth) produksi kabupaten Buol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(2), 79-85.
- Alam, P. N. (2007). Aplikasi proses pengkelatan untuk peningkatan mutu minyak nilam Aceh. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 6(2), 63-66.
- Mangun, H. M. S., & Waluyo, H. (2008). Nilam. Penebar Swadaya Grup.
- Muharam, S., Yuningsih, L. M., & Rohana, I. S. (2017). Peningkatan kualitas minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth) menggunakan kombinasi metode fermentasi, delignifikasi dan destilasi. *Jurnal kima Valensi: Jurnal penelitian dan pengembangan ilmu kimia*, 3(2), 116-121.
- Amaliah, N., Amrullah, T., Kurniawan, A., Parytha, V. B., & Purnawan, K. (2022). Rendemen dan kualitas minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dari Kalimantan Timur serta analisis tekno-ekonominya. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 289-297.
- Budiman, A. (2021). Distilasi teori dan pengendalian operasi. UGM PRESS.
- Yuliarto, F. T. (2012). Pengaruh ukuran bahan dan metode destilasi (destilasi air dan destilasi uap-air) terhadap kualitas minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*).
- Jayanudin, J., & Hartono, R. (2011). Proses Penyulingan Minyak Atsiri Dengan Metode Uap Berbahan Baku Daun Nilam. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(1), 67-75.
- HARIANTO, R., & PERIKANAN, J. T. P. H. ANALISIS PERFORMANCE DESTILATOR MINYAK ATSIRI DARI NILAM (*Pogostemon cablin* Benth).
- ANAS, R. A., & PERIKANAN, T. P. H. ANALISIS KINERJA DAN EFESIENSI ALAT PENYULINGAN.

- Annisa, R. P. (2019). PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI MINYAK NILAM (*Pogostemon cablin* Bent.) DALAM MIKROEMULSI TERHADAP STABILITAS FISIK SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- WITRI, P. S. (2017). OPTIMASI PENINGKATAN KADAR PATCHOULI ALCOHOL DALAM MINYAK ATSIRI DAUN NILAM MENGGUNAKAN METODE DISTILASI VAKUM DENGAN VARIASI SUHU (Optimization of Increasing Patchouli Alcohol Content in Essential Oil of Patchouli Leaves Using Vacuum Distillation with Temperature Variations) (Doctoral dissertation, undip).
- Mahmud, M. F., Ardiansyah, J., & Muyassaroh, M. (2018). PENGAMBILAN PATCHOULI ALCOHOL DARI MINYAK NILAM MENGGUNAKAN METODE HYDRO DISTILATION MICROWAVE DENGAN VARIASI PERLAKUAN BAHAN DAN WAKTU DISTILASI. *Prosiding SENIATI*, 4(2), 164-169.
- Palimbong, S., Mangalik, G., & Mikasari, A. L. (2020). Pengaruh lama perebusan terhadap daya hambat radikal bebas, viskositas dan sensori sirup secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 7-15.
- Alyani, F., Ma'ruf, W. F., & Anggo, A. D. (2016). Pengaruh lama perebusan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) pindang goreng terhadap kandungan lisin dan protein terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 88-93.
- Taqwa, B. B., Rosalina, R., & Ramza, H. (2020). Perancangan Alat Proses Distilasi Air Laut menggunakan Pemanas Elektrik. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoka* (Vol. 5, No. 2502, pp. 204-214).
- Amilustavilova, N. (2017). *PENGARUH PEREBUSAN DENGAN AIR MENDIDIH TERHADAP KADAR FORMALIN PADA TAHU (Studi di Pasar Legi Jombang)* (Doctoral dissertation, STIKES Insan Cendekia Medika Jombang)



# LAMPIRAN

Tabel temperatur daun nilam 4 kg dengan 1000 watt

No	Clock	Temperatur 1	Temperatur 2	Temperatur 3	Temperatur 4
1	Menit ke 0	30,22	29,56	29,17	70,34
2	Menit ke 15	31,34	30,12	29,47	72,25
3	Menit ke 30	32,68	31,78	30,11	73,67
4	Menit ke 45	33,14	33,81	30,69	73,89
5	Menit ke 60	33,81	29,87	31,10	74,12
6	Menit ke 75	34,12	28,31	33,25	74,97
7	Menit ke 90	34,76	28,51	44,19	75,03
8	Menit ke 105	34,98	30,69	53,69	75,35
9	Menit ke 120	35,34	29,75	63,63	76,46
10	Menit ke 135	35,87	30,94	64,91	76,98
11	Menit ke 150	40,29	31,25	65,98	77,57
12	Menit ke 165	59,88	32,56	91,19	79,34
13	Menit ke 180	63,81	30,06	93,37	80,38
14	Menit ke 195	65,12	49,44	96,37	82,87
15	Menit ke 210	69,56	45,69	98,65	84,98
16	Menit ke 225	90,81	53,19	99,69	91,39
17	Menit ke 240	97,94	56,25	98,87	94,09
18	Menit ke 255	98,56	49,38	99,12	97,90
19	Menit ke 270	98,62	44,44	98,81	98,76
20	Menit ke 285	98,44	49,26	99	99,78
21	Menit ke 300	98,56	54,25	99	98,09
22	Menit ke 315	98,62	47,63	98,75	98,34
23	Menit ke 330	98,31	44,56	99,81	99,22
24	Menit ke 345	98,37	48,75	99,75	99,23
25	Menit ke 360	98,25	51,69	99	99,43
26	Menit ke 375	98,56	54,06	98,89	99,34

Tabel temperatur daun nilam 4 kg dengan 750 watt

No	Clock	Temperatur 1	Temperatur 2	Temperatur 3	Temperatur 4
1	Menit ke 0	30,45	29,56	29,35	70,34
2	Menit ke 15	31,55	30,12	29,98	72,25
3	Menit ke 30	32,32	31,78	30,11	73,67
4	Menit ke 45	33,23	33,81	31,69	73,89
5	Menit ke 60	33,98	29,87	32,10	74,12
6	Menit ke 75	34,45	28,31	33,45	74,97
7	Menit ke 90	34,70	28,51	36,19	75,03
8	Menit ke 105	34,99	30,69	39,69	75,35
9	Menit ke 120	35,14	29,75	48,63	76,46
10	Menit ke 135	35,84	30,94	54,91	76,98
11	Menit ke 150	37,29	31,25	65,98	77,57
12	Menit ke 165	64,98	32,56	73,19	79,34
13	Menit ke 180	71,12	30,06	83,37	80,38
14	Menit ke 195	72,89	49,44	86,37	82,87
15	Menit ke 210	75,78	45,69	89,94	84,98
16	Menit ke 225	79,94	53,19	92,11	91,39
17	Menit ke 240	82,01	56,25	97,94	94,09
18	Menit ke 255	85,77	49,38	98,56	97,90
19	Menit ke 270	89,34	44,44	98,62	98,76
20	Menit ke 285	92,89	49,26	98,44	99,78
21	Menit ke 300	95,45	54,25	98,31	98,09
22	Menit ke 315	95,98	47,63	98,25	98,34
23	Menit ke 330	97,78	44,56	99,13	99,22
24	Menit ke 345	98,43	48,75	99,46	99,23
25	Menit ke 360	99,58	51,69	98,56	99,43
26	Menit ke 375	99,87	54,06	99,61	99,34
27	Menit ke 390	99,98	55,67	99,81	99,65
28	Menit ke 405	98,83	54,87	98,45	99,63
29	Menit ke 420	99,21	53,98	99,81	99,63
30	Menit ke 435	99,32	51,72	99,45	99,32

Tabel temperatur daun nilam 4 kg dengan 500 watt

No	Clock	Temperatur 1	Temperatur 2	Temperatur 3	Temperatur 4
1	Menit ke 0	29,75	29,32	30,70	71,57
2	Menit ke 15	31,55	30,12	29,98	72,25
3	Menit ke 30	32,32	31,78	30,11	73,67
4	Menit ke 45	33,23	33,81	31,69	73,89
5	Menit ke 60	33,98	29,87	32,10	74,12
6	Menit ke 75	34,45	28,31	33,45	74,97
7	Menit ke 90	34,70	28,51	36,19	75,03
8	Menit ke 105	34,99	30,69	39,69	75,35
9	Menit ke 120	35,14	29,75	41,63	76,46
10	Menit ke 135	35,84	30,94	44,91	76,98
11	Menit ke 150	37,29	31,25	46,98	77,57
12	Menit ke 165	64,98	32,56	51,19	79,34
13	Menit ke 180	71,12	30,06	54,37	80,38
14	Menit ke 195	72,89	49,44	60,37	82,87
15	Menit ke 210	75,78	45,69	63,94	84,98
16	Menit ke 225	79,94	53,19	70,11	91,39
17	Menit ke 240	82,01	56,25	79,87	94,09
18	Menit ke 255	85,77	49,38	84,87	97,90
19	Menit ke 270	89,34	44,44	90,81	98,76
20	Menit ke 285	92,89	49,26	98,23	99,78
21	Menit ke 300	95,45	54,25	99,23	98,09
22	Menit ke 315	95,98	47,63	98,74	98,34
23	Menit ke 330	97,78	44,56	98,45	99,22
24	Menit ke 345	98,43	48,75	99,47	99,23
25	Menit ke 360	99,58	51,69	98,54	99,43
26	Menit ke 375	99,87	54,06	99,87	99,34
27	Menit ke 390	99,98	55,67	99,74	99,65
28	Menit ke 405	98,42	53,54	98,43	98,92
29	Menit ke 420	99,12	52,56	99,75	98,23
30	Menit ke 435	99,61	54,65	99,79	99,36
31	Menit ke 450	98,12	54,98	98,58	98,43
32	Menit ke 465	98,64	56,88	99,79	99,65



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAH-PT/Ak.KP/PT/XXI/2022  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1463/IL.3AU/UMSU-07/E/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 02 September 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : MUHAMMAD YUSUF  
Npm : 1907230075  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : X (SEPULUH)  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH DAYA PEMANAS PADA TEMPERATUR AIR  
PEREBUSAN DAUN NILAM TERHADAP KUALITAS MINYAK  
ATSIRI

Pembimbing : H. MUHARNIF M, ST, M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 28 Safar 1446 H  
02 September 2024 M




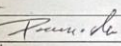








Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

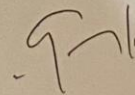
Peserta seminar

Nama : Muhammad Yusuf  
 NPM : 1907230075  
 Judul Tugas Akhir : Analisa Kestabilan Temperatur Pada Destilator P2 TN-MA Dengan Variasi Daya Terhadap Kualitas Minyak Atsiri

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I : H. Muharnif, ST, M.Sc			: .....
Pembimbing – I : Dr. Sudirman Lubis, ST, MT			: .....
Pembimbing – II : Chandra A Siregar, ST, MT			: .....
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230005	Muhammad Akbar	
2	2007230080	M.H. Dwi Puarsyah	
3	2007230046	Andi Kurniawan	
4	2007230039	Imam Nafawijaya	
5	1907230105	AH SYAHI SHOMBING	
6	1707270009	Ebi FIFRI ANSYAH	
7	2007230090	M. Rendy Ansyah	
8	2007230072	Librijib Alnabawi	
9	2007230001	Muhammad Haeikal	
10	2007230082	ZAINUL AKBAR	

Medan, 24 Safar 1446 H  
 29 Agustus 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Muhammad Yusuf  
NPM : 1907230075  
Judul Tugas Akhir : Analisa Kestabilan Temperatur Pada Destilator P2 TN-MA Dengan Variasi Daya Terhadap Kualitas Minyak Atsiri

Dosen Pembanding – I : Dr. Sudirman Lubis, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : H. Muharnif, ST, M.Sc

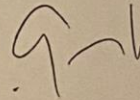
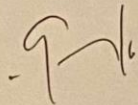
**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *lihat buku tugas akhir*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 24 Safar 1446 H  
29 Agustus 2024 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT

Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Muhammad Yusuf  
NPM : 1907230075  
Judul Tugas Akhir : Analisa Kestabilan Temperatur Pada Destilator P2 TN-MA Dengan Variasi Daya Terhadap Kualitas Minyak Atsiri

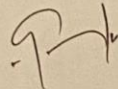
Dosen Pembanding – I : Dr. Sudirman Lubis, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : H. Muharnif, ST, M.Sc

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
- *jumlah data jurnal*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

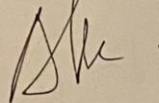
Medan, 24 Safar 1446 H  
29 Agustus 2024 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Dr. Sudirman Lubis, ST, MT





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA FISIKA  
Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan Medan-20155

**SURAT  
KETERANGAN**

Menerangkan Bahwa,

Nama : Muhammad Khairul Iksan  
Prodi/Fak : Teknik Mesin/Fakultas Teknik

Telah dilakukan uji viskositas di Laboratorium Kimia Fisika dengan menggunakan alat Viskosimeter Ostwald dengan hasil analisa sebagai berikut:

**1. Penentuan Densitas menggunakan piknometer:**

No	Sampel	m1 (g)	m2(g)	m3(g)	m rata-rata
1	Piknometer kosong	11,8578	11,8575	11,8571	11,8574
2	Aquadest	16,7056	16,7050	16,7048	16,7051
3	A	16,4030	16,4029	16,4024	16,4027
4	B	16,3706	16,3705	16,3707	16,3706

No	Sampel	Densitas (g/mL)
1	Aquadest	0,96954
2	A	0,90906
3	B	0,90264

Keterangan :

$$d = \frac{(piknometer + sampel) - (piknometer kosong)}{volume piknometer}$$

Dimana:

d = densitas sampel  
volume piknometer = 5 ml  
suhu ruang = 28°C

Perhitungan :

1. Aquadest

$$d = \frac{(16,7051 g) - (11,8574 g)}{5 mL}$$
$$d = 0,96954 \text{ gr/mL}$$

2. A

$$d = \frac{(16,4027 g) - (11,8574 g)}{5 mL}$$
$$d = 0,90906 \text{ gr/mL}$$



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA FISIKA  
Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan Medan-20155

3. B  
$$d = \frac{(16,3706 \text{ g}) - (11,8574 \text{ g})}{5 \text{ mL}}$$
$$d = 0,90264 \text{ gr/mL}$$

2. Penentuan Viskositas menggunakan Viskosimeter Ostwald

No	Sampel	Densitas (g/mL)	Waktu Alir (s)	Viskositas (P)
1	Aquadest	0,96954	3,4666	0,00899
2	A	0,90906	10,5919	0,03451
3	B	0,90264	9,3901	0,03014

$$\eta_{\text{sampel}} = \frac{d_{\text{sampel}} \cdot t_{\text{sampel}}}{d_{\text{aquadest}} \cdot t_{\text{aquadest}}} \times \eta_{\text{aquades}}$$

Dimana :  
 $\eta$  = viskositas (P)  
 $d$  = densitas (g/mL)  
 $t$  = waktu alir (s)

Perhitungan :

1. A  
$$\eta = \frac{0,90906 \text{ g/mL} - 10,5919 \text{ s}}{0,96954 \text{ g/mL} - 3,4666 \text{ s}} \times 0,00899 \text{ P}$$
$$\eta = 0,03451 \text{ P} / 3,45114 \text{ cP}$$

2. B  
$$\eta = \frac{0,90264 \text{ g/mL} - 9,3901 \text{ s}}{0,96954 \text{ g/mL} - 3,4666 \text{ s}} \times 0,00899 \text{ P}$$
$$\eta = 0,03014 \text{ P} / 3,01440 \text{ cP}$$

Demikian surat keterangan ini di perbuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 13 Juni 2024  
Kepala Laboratorium



Dr. Amir Hamzah Siregar, M.Si  
NIP. 19610614199103

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

Nama : Muhammad Yusuf  
Tempat/Tanggal Lahir: Medan/ 22 Mei 2001  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum menikah  
Alamat : JL. SM RAJA Gg. Bersama No. 4  
Kel/Desa : Sitirejo II  
Kecamatan : Medan Amplas  
Provinsi : Sumatera Utara  
Nomor Hp : 083842170885  
E-mail : [myusuf0979@gmail.com](mailto:myusuf0979@gmail.com)  
Nama Orang Tua  
Ayah : Syahrial S  
Ibu : Juliana

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

2007-2013 : SD AL-IKHLAS  
2013-2016 : MTS NEGERI 1 MEDAN  
2016-2019 : MAN 3 MEDAN  
2019-2024 : Mengambil Program studi S1 Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara.