

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH KADAR AIR KULIT JERUK TERHADAP RENDEMEN MINYAK ATSRI DENGAN METODE DESTILASI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memproleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh :**

**HERNAN NAIM DAMANIK**

**2007230052**



# **UMSU**

**Unggul | Cerdas | Terpercaya**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2026**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan penelitian tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Hernan Naim Damamk  
NPM : 2007230052  
Program studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh kadar air kulit jeruk terhadap rendemen minyak atsiri dengan metode destilasi  
Bidang Ilmu : Konversi Energi

Telah berhasil di pertahankan dihadapan tim penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 13 April 2026

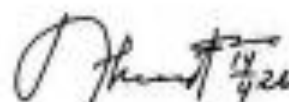
Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Penguji I



Chandra A Siregar, S.T.MT

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar S.T.M.T

Dosen Penguji III



H. Muharnif M, S.T., M.S.c

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua



Chandra A Siregar, S.T.M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	Herman Naim Damatik
Npm	2002730052
Tempat/ Tanggal lahir	Pematang Pangajene, 17 April 2003
Fakultas	Teknik
Jurusan	Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa sesungguhnya Skripsi/ tugas akhir yang berjudul :

**"Pengaruh Kadar Air Kulit Jeruk Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Dengan Metode Destilasi"**

Tugas akhir ini adalah hasil karya asli saya sendiri, yang disusun dan ditulis tanpa adanya tindakan plagiarisme. Seluruh sumber data, baik yang dikutip secara langsung maupun tidak langsung, telah dicantumkan sesuai dengan kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi/tugas akhir ini merupakan hasil plagiarisme, duplikasi, atau pelanggaran terhadap ketentuan akademik, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku di universitas muhammadiyah sumatera utara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran, kejujuran, dan tanggung jawab, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 16 April 2025



Herman Naim Damatik

## **ABSTRAK**

Pengeringan alami kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan tahap penting sebelum proses destilasi minyak atsiri, karena kandungan air dalam kulit harus dikurangi untuk mengoptimalkan hasil dan efisiensi ekstraksi. Pada metode pengeringan menggunakan panas matahari, Kulit jeruk manis harus senantiasa diperhatikan mengingat kondisi cuaca yang tidak dapat di tentukan. Karena suhu yang tidak teratur dapat mempengaruhi hasil yang akan di dapat pada minyak atsiri kulit jeruk manis yang akan diproses. Adapun durasi yang baik untuk pengeringan kulit jeruk manis pada umumnya adalah selama 4-7jam sehari. Adapun suhu yang optimal tertunjuk pada suhu 30-40°C. Proses pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengurangi adanya kadar air yang ada pada kulit jeruk dikarnakan kulit jeruk mengandung 70-80% kadar air yang ada, sehingga dengan adanya pengeringan ini dapat memudahkan proses pembentukan minyak atsiri sehingga reneinden yang dihasilkan lebih optimal dan memuaskan, adapun janga yang terbaik untuk melakukan pengeringan pada kulit jeruk adalah 1-3 hari dikarnakan adanya proses oksidasi untuk melakukan pengeringan lebih 3 hari dapat menyebabkan kulit jeruk menjadi restan sehingga hasil dari minyak atsiri tidak maksimal.

## ABSTRACT

Natural drying of sweet orange peel (*Citrus sinensis*) is an important step before the essential oil distillation process, because the water content in the peel must be reduced to optimize the result and efficiency of extraction. The drying method using solar heat. Sweet orange peel must always be considered under unpredictable weather conditions. Because irregular temperatures can affect the result that will be obtained in the sweet orange peel essential oil that will be processed. The good duration for drying sweet orange peel in general is 4-7 hours a day. The optimal temperature is 30-40 °C. The drying process is one way to reduce the water content in orange peel because orange peel contains 70-80% water content. So that with this drying can facilitate the process of forming essential oils so that the resulting yield is more optimal and satisfactory, the best period for drying orange peel is 1-3 days because the oxidation process for drying more than 3 days can cause the orange peel to become rancid so that the result of the essential oils are not optimal.

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segalapuji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul “PENGARUH KADAR AIR KULIT JERUK TERHADAP RENDEMEN MINYAK ATSIRI DENGAN METODE DESTILASI” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam menyelesaikan tugas ini penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan yang disebabkan minimnya pengetahuan dan pengalaman penulis, namun berkat petunjuk Allah SWT yang terus-menerus hadir dan atas kerja keras penulis, dan atas banyaknya bimbingan dari pada dosen pembimbing serta bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

Untuk itu penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak H. Muharnif, M, S. T., M. Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Bapak Chandra Amirsyah Siregar, S. T., M. T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M. T selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini..
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Bapak Ade Faisal, S. T, M. Sc., Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah membantu penulis dalam proses administrasi selama proses perkuliahan.
7. Orang tua penulis, Abdul Danan Damanik dan Tuti Herawati. yang selalu memberikan doa serta dukungan yang tiada henti demi kesuksesan serta keberhasilan dalam perkuliahan.
8. Teman-teman penulis yaitu Muhammad Haikal Jauhari, serta senior teknik mesin dan teman teman yang lain, yang tidak bisa disebutkan satu persatu. yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.

Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis dengan senang hati dan penuh lapang dada menerima kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

*Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Medan, 2025

HERNAN NAIM DAMANIK

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1 Kulit Jeruk Manis	4
2.2 Kadar Air Kulit Jeruk Manis	5
2.3 Minyak Atsiri Kulit Jeruk	6
2.4 Pengertian Destilasi	6
2.5 Ketel Perebusan Boiler	9
2.6 Ketel Kondensor	10
2.7 Rendemen	11
2.8 Parameter yang digunakan	12
2.9 Metode Pengeringan	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	14
3.1.1 Tempat Penelitian Alat Dan Bahan Penelitian	14
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	14
3.2.1 Alat Penelitian	14
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Bagan Penelitian	19
3.4 Variabel penelitian	20
3.4.1 variabel bebas	20
3.4.2 Variabel Khusus	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>
4.1. Hasil Penelitian	21
4.2. Pembahasan Penelitian	21
4.2.1 Perhitungan Kadar Air pada kulit jeruk	21
4.2.2 Perhitungan rendemen	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	

5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25

**DAFTAR PUSTAKA**

**Lampiran 1. Hasil penelitian**

**Lampiran 2. SK pembimbing**

**Lampiran 3. Lembar Asistensi**

**Lampiran 4. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian**

**Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Destilasi dengan air	16
Gambar 2.2 Destilasi Dengan Air dan uap	17
Gambar 2.3 Destilasi dengan uap Langsung	18
Gambar 2.4 Ketel Perebusan	19
Gambar 3.1 Mesin Destilasi	23
Gambar 3.2 Sensor air Dallas DSB20	24
Gambar 3.3 Heat Water	25
Gambar 3.4 Stop Watch	25
Gambar 3.5 Gelas Ukur	26
Gambar 3.6 Neraca Digital	26

## DAFTAR NOTASI

$^{\circ}$  = derajat

R = Rendemen

$M_m$  = Massa

minyak atsiri

(Kg)  $M_k$  =

Massa kulit

jeruk (Kg)

$M_0$  = Massa awal kulit jeruk (Kg)

$M_1$  = Massa kulit jeruk yang sudah dikeringkan (Kg)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Pengeringan alami kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan tahap penting sebelum proses destilasi minyak atsiri, karena kandungan air dalam kulit harus dikurangi untuk mengoptimalkan hasil dan efisiensi ekstraksi. Pada metode pengeringan menggunakan panas matahari, Kulit jeruk manis harus senantiasa diperhatikan mengingat kondisi cuaca yang tidak dapat di tentukan. Karena suhu yang tidak teratur dapat mempengaruhi hasil yang akan di dapat pada minyak atsiri kulit jeruk manis yang akan diproses. Adapun durasi yang baik untuk pengeringan kulit jeruk manis pada umumnya adalah selama 4-7jam sehari. Adapun suhu yang optimal tertunjuk pada suhu 30-40°C. (Farinissa Deliana Putri, Sarifah Nurjanah, Asri Widyasanti, Farah Nuranjani, 2023).

Buah Jeruk merupakan buah lokal yang sering ditemukan di Indonesia, khususnya di Sumatera Utara. Buah jeruk sering diolah menjadi berbagai jenis olahan yang sangat bermanfaat. Jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah salah satu jenis jeruk yang dikonsumsi dengan cara diperas untuk dijadikan minuman. Selama ini kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) masih belum sepenuhnya termanfaatkan dan menjadi limbah yang dibuang begitu saja. Sementara kulit dari buah jeruk manis masih memiliki kandungan yang bermanfaat, sehingga kulit buah jeruk dapat diolah menjadi produk yang berguna dan juga memiliki nilai pasar untuk masyarakat (Defe Lestari, Eva Vidayanti & Arif Jumari, 2019). Sehingga kulit jeruk manis tidak lagi menjadi gelar limbah pada golongan masyarakat.

Pada umumnya jeruk manis dikonsumsi dalam bentuk buah segar, atau diolah menjadi varian olahan atau menjadi bahan pelengkap dalam olahan makanan. Sedangkan kulit jeruk manis sering kali hanya menjadi limbah yang tak termanfaatkan dengan baik. Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan salah satu sumber minyak atsiri yang sangat potensial karena pemanfaatannya yang masih belum maksimal karena banyak dari masyarakat tidak memanfaatkan kulit jeruk manis dan lebih banyak menjadi limbah. Salah satunya pemanfaatan

minyak atsiri sangat banyak mulai dari kosmetika, parfum, industri makanan & minuman, sampai industri obat-obatan (Julianto, 2016).

Salah satu penyebab kurang maksimalnya hasil dari rendemen minyak atsiri dari kulit jeruk manis disebabkan oleh ketidaktepatan dalam melakukan pengeringan kulit jeruk manis. Pengeringan yang umumnya dilakukan pada panas matahari hingga kadar air kulit jeruk manis ialah 20%., bahkan akan lebih baik jika dapat menekan hingga dibawah 20% (Aditya Ardianto, dkk 2019).

Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam tentang lama pengeringan kulit jeruk manis untuk meningkatkan rendemen minyak atsiri dari kulit jeruk manis guna meningkatkan efisiensi proses dan kualitas produk akhir. Peningkatan rendemen minyak atsiri dari kulit jeruk tidak hanya akan menguntungkan industri ekstraksi dan pengolahan bahan alami, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan pada efisiensi produksi dan profitabilitas perusahaan. penelitian ini bertujuan mengetahui perencanaan yang tepat sebelum masuk pada proses destilasi, mengidentifikasi faktor-faktor penting yang mempengaruhi rendemen minyak atsiri dari kulit jeruk yang dapat meningkatkan efisiensi proses destilasi. Dengan pendekatan ini, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan teknologi dalam industri ekstraksi bahan alami, serta memfasilitasi penggunaan yang lebih efisien dari sumber daya alam yang ada dalam rangka memenuhi tuntutan pasar 2 global akan produk alami yang berkualitas tinggi, penting untuk terus melakukan penelitian dan pengembangan dalam bidang destilasi minyak atsiri kulit jeruk manis (Indrastuti & Aminah, 2020)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan tersebut, maka rumusan permasalahan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menganalisa perbandingan rendemen dengan metode destilasi untuk minyak atsiri dari kulit jeruk kering menggunakan proses pengeringan dengan sinar matahari
2. Bagaimana dampak variasi hari pengeringan kulit jeruk manis menggunakan sinar matahari terhadap rendemen minyak atsiri

pada proses destilasi?

### 1.3 Ruang Lingkup

1. Penelitian ini akan menggunakan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebagai bahan baku utama pada proses destilasi
2. Pengeringan dilakukan selama 3 hari dengan rentang waktu lama pengeringan kulit jeruk manis yang akan di uji adalah 1 hari untuk melihat efek pada hasil destilasi
3. Metode pengeringan yang akan dipakai ialah metode manual, yaitu menjemur bahan baku dibawah sinar matahari.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengeringan yang optimal untuk menentukan persentasi rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis.
2. Menganalisis dari dampak variasi pengeringan dari lamanya bahan minyak atsiri yaitu kulit jeruk manis terhadap rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi durasi pengeringan kulit jeruk manis yang optimal untuk menghasilkan minyak atsiri kulit jeruk manis dengan rendemen terbaik.
2. Dengan mengetahui waktu pengeringan yang optimal, proses distilasi dapat dilakukan dengan lebih efisien, mengurangi penggunaan energi, serta mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kulit jeruk manis sebelum distilasi. Ini akan mengurangi biaya produksi dan menghemat sumber daya energi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Kulit Jeruk Manis

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah salah satu jenis jeruk yang paling banyak dibudidayakan di dunia dan merupakan komoditas penting dalam industri buah-buahan. Biasanya jeruk manis (*Citrus sinensis*) dikonsumsi sebagai buah peras. Sari buah dari jeruk manis sedikit memiliki rasa yang manis sedikit memiliki rasa asam sehingga mendapatkan rasa yang segar ketika di konsumsi (Surbakti, 2019)

Kulit jeruk dan serai wangi digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan lilin aroma terapi karena mengandung minyak atsiri atau minyak *essensial* yang menyegarkan dan membuat nyaman. Minyak atsiri merupakan zat yang memberikan aroma yang khas karena mengandung komponen *volatile* yang cepat menguap. Saat ini minyak atsiri banyak digunakan sebagai bahan parfum, kosmetik, pengharum ruangan, lotion pengusir nyamuk, sabun dan lilin aroma terapi (Prabandari dan Febriyanti, 2017).

Kulit jeruk manis memiliki komponen kandungan utama yang mempengaruhi aroma, rasa, warna, sifat terapeutik, dan aplikasi praktisnya. Dari kandungan dominan maupun kombinasi dari kandungan dalam minyak atsiri memiliki manfaat yang sama sama baik dalam pengolahan minyak atsiri menjadi berbagai macam produk tertentu, Seperti : parfum, aroma terapi, sabun kecantikan/kesehatan kulit, dan lainnya. Berikut adalah penjelasan mengenai komponen kandungan utama yang terdapat dalam minyak atsiri kulit jeruk :

##### 1. Limonene

Limonene adalah *terpenoid* (metabolit sekunder) yang merupakan salah satu komponen utama dalam minyak atsiri kulit jeruk, biasanya menyusun 90% atau lebih dari komposisi kandungan limonene pada minyak minyak atsiri. Semakin tinggi kandungan limonene yang terdapat dari minyak atsiri kulit yang dihasilkan

pada jeruk manis, maka semakin baik pula kualitas dan rendemen dari minyak atsiri yang diperoleh dari kulit jeruk manis (Fitri dan Proborini, 2018).

## 2. Linalool

Linalool adalah salah satu senyawa terpen alkohol yang umum ditemukan dari berbagai minyak atsiri, termasuk minyak atsiri dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*). Senyawa ini dikenal karena aromanya yang lembut dan menyegarkan, sering digambarkan memiliki wangi seperti bunga atau lavender. Linalool banyak digunakan pada industri parfum, kosmetik, serta produk perawatan tubuh karena sifatnya yang mengandung aromaterapi.

## 3. Vitamin C

Kulit jeruk manis juga mengandung vitamin C yang tinggi, kulit jeruk manis merupakan antioksidan yang kuat dan berperan dalam menjaga sistem kekebalan tubuh serta kesehatan pada kulit

### 2.2. Kadar Air Kulit Jeruk Manis

Kulit jeruk manis memiliki kadar air yang tergolong tinggi, Kandungan air yang tinggi pada kulit jeruk ini penting untuk berbagai proses seperti ekstraksi senyawa- senyawa tertentu atau pembuatan produk sampingan dari kulit jeruk. Pada kulit jeruk yang baru dipanen kulit jeruk manis mengandung sekitar 70% kadar air. (Tinambunan, M. S., & Amborowati, C., 2024)

Sebelum masuk pada tahap proses destilasi, Pengeringan kulit jeruk manis dalam hal tujuan untuk pengurangan kadar air sangat berpengaruh terhadap rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan, Pada proses pengeringan dapat mengurangi kadar air dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen minyak atsiri dan membuka pori-pori pada kulit jeruk manis, sehingga minyak atsiri menjadi lebih mudah terlepas/terpisah selama proses destilasi. (Muhtadin, A. F., & Wijaya, R. (n.d.), 2013).

Kadar air pada minyak atsiri pada umumnya berkisar 75-80% untuk menghitung kadar air yang ada di kulit jeruk minyak atsiri dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

$$\text{kadar air produksi} = \frac{\text{kadar air kulit jeruk}}{100} \times \text{total kehilangan}\%$$

### 2.3. Minyak Atsiri Kulit Jeruk

Minyak atsiri kulit jeruk manis, yang berasal dari kulit buah jeruk seperti jeruk manis (*Citrus sinensis*), jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*), dan jeruk bali (*Citrus grandis*), yang dikenal karena aroma khas citrus yang segar dan beragam manfaatnya. Minyak ini diperoleh melalui dua metode utama: destilasi uap dan cold pressing. Destilasi uap adalah metode yang paling sering digunakan, dimana

uap panas membawa minyak atsiri dari kulit jeruk ke dalam kondensor, menghasilkan minyak yang terpisah dari air. Cold pressing, di sisi lain, melibatkan pengepresan kulit jeruk tanpa adanya pemanasan, yang menghasilkan minyak dengan aroma yang lebih kuat dan intens. (adityo kurniawan, 2019)

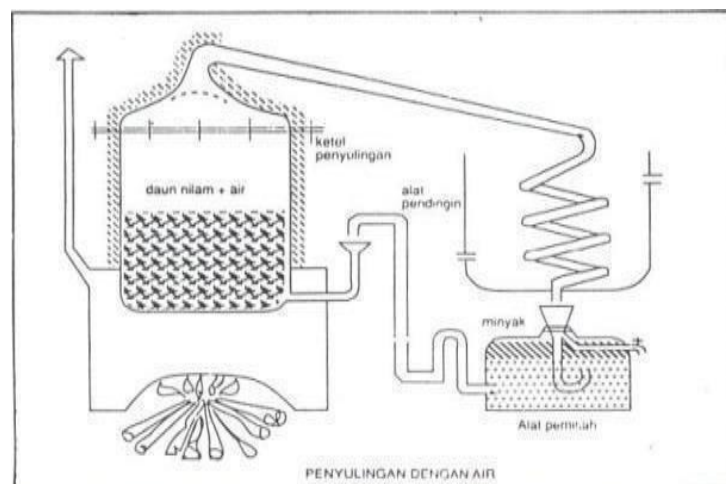
### 2.4. Pengertian Destilasi

Destilasi merupakan proses pemisahan antara minyak dan air yang sering digunakan pada industri kimia. Prinsip pemisahan komposisi minyak dan air dalam proses ini berdasarkan perbedaan titik didih komponen-komponennya. Proses ini melibatkan pemanasan campuran hingga salah satu atau beberapa komponen mencapai titik didih lebih rendah yang akan menguap terlebih dahulu, kemudian uap yang dihasilkan dikumpulkan dan didinginkan menjadi cairan terpisah (Hartanto dkk, 2017). Metode destilasi memiliki beberapa jenis dan teknik yang memiliki keunggulan yang berbeda, mulai dari destilasi dengan air (*water distillation*), Destilasi dengan air dan uap (*water and steam distillation*), Dan destilasi dengan uap langsung

(*steam distillation*). Setiap jenis destilasi memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing, sehingga pemilihan metode yang tepat sangat berdampak pada sifat fisik dan kimia dari campuran yang akan dipisahkan

### 1. Destilasi dengan air

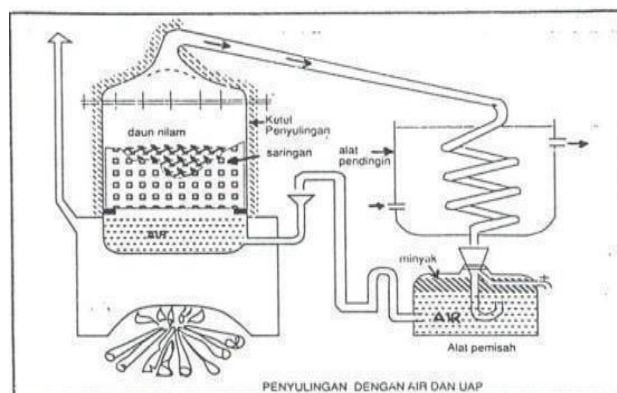
Pada destilasi dengan air, kecepatan destilasi perlu dipertahankan, karena dengan mengatur kecepatan destilasi, maka tumpukan kulit jeruk manis dalam ketel destilasi bisa dipertahankan dalam keadaan cukup longgar, sehingga menjamin kelangsungan penetrasi uap ke dalam bahan dan dapat menguapkan minyak atsiri. Keuntungan dari sistem ini yaitu baik digunakan untuk menyuling bahan yang mudah merekat dan membentuk gumpalan besar yang kompak bila terkena uap panas, Sehingga uap tidak dapat berpenetrasi ke dalam bahan. Sedangkan kelemahannya adalah tidak baik digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai anfraksi sabun, bahan yang larut dalam air dan bahan yang sedang disuling dapat hangus bila suhu tidak diawasi dengan teliti (L. Matos, A. Eulálio, T. Antunes et al, 2020). Adapun skema gambar destilasi dengan air (*Water distillation*) dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2.1 Destilasi Dengan Air

## 2. Destilasi dengan air dan uap

Pada metode destilasi ini, sampel diletakkan pada saringan berlubang. Ketel suling diisi air hingga permukaan air berada tidak jauh dibawah saringan. Ciri khas dari metode ini, adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas, serta sampel yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas. (Tutuarima et al., 2020) Keuntungan destilasi air dan uap dibandingkan dengan destilasi air, adalah karena sampel yang disuling tidak terlalu terpapar suhu yang sangat tinggi, hal ini karena destilasi dengan air dan uap merupakan metode destilasi dengan tekanan uap jenuh yang rendah, sehingga kerusakan pada minyak atsiri tergolong kecil. metode destilasi dengan air dan uap lebih efisien dari pada metode destilasi dengan air karena jumlah bahan bakar yang dibutuhkan lebih kecil dan rendemen minyak yang dihasilkan lebih besar (S. Cahyati, Y. Kurniasih dkk, 2016).

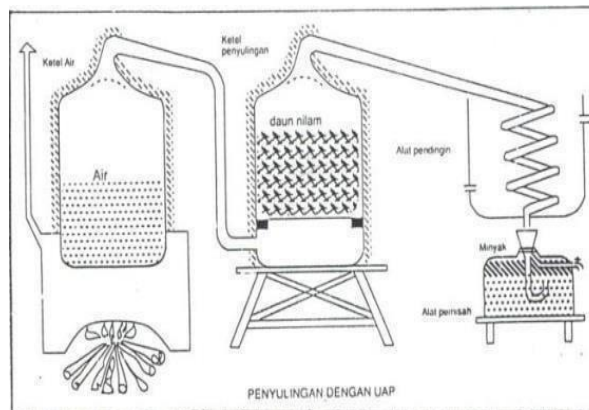


Gambar2.2 Destilasi dengan air dan uap

## 3. Destilasi dengan uap langsung

Dalam destilasi dengan uap langsung ini, air tidak diisikan kedalam ketel bersama sampel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap panas pada tekanan lebih dari 1 *atmosfir*, dihasilkan dari ketel uap yang letaknya terpisah, dan kemudian dialirkan ke dalam tumpukan bahan di dalam ketel. Minyak atsiri hanya akan menguap setelah terjadi difusi cairan minyak, dan akan berhenti sama sekali atau menurun aktifitasnya bila sampel tersebut menjadi

kering. Dalam kasus destilasi uap langsung, jika keluarannya minyak atsiri berhenti sebelum waktunya, maka destilasi perlu dilanjutkan dengan uap jenuh atau uap basah, sehingga keluarannya minyak atsiri berlangsung kembali. Setelah minyak keluar maka uap lewat panas dapat digunakan kembali. (Hartono & Sultan Ageng Tirtayasa, 2017).



Gambar 2.3 Destilasi dengan uap

## 2.5. Ketel Perebusan Boiler

Ketel merupakan bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk air panas atau steam berupa energi kerja. Air adalah media yang berguna dan mudah untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Air panas atau steam pada tekanan dan suhu tertentu mempunyai nilai energi yang kemudian digunakan untuk mengalirkan panas dalam bentuk energi kalor pada suatu proses. Jika air dididihkan sampai menjadi steam, maka volumenya akan meningkat sekitar 1600 kali, menghasilkan tenaga yang menyerupai bubuk mesiu yang mudah terbakar bahkan meledak, sehingga sistem boiler merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan sangat baik. (N. Hasnah, H. Ibrahim, 2015)

Untuk mencapai kualitas minyak atsiri kulit jeruk yang terbaik, ketel destilasi (*ekstraktor*) harus terbuat dari bahan yang tidak menyebabkan kontaminasi/merusak kulit jeruk. Berikut adalah hirarki material yang baik: *Glass/Pyrex* (untuk skala laboratorium) *Material Pharmaceutical Grade (Stainlesssteel AISI 304)* *Material Food Grade (Stainlesssteel AISI*

344) *Material Mild Mild Steel Galvanized Material Mild Steel Material* yang baik digunakan adalah material No.3 yaitu material *Food Grade* yang terbuat dari *stainlesssteel* standar AISI 304. Pemasangan *thermometer*, *pressure gauge* dan *safety valve* juga sangat penting mengingat Ketel uap merupakan peralatan bejana bertekanan (*Vassel Pressure*). *Thermometer* dan *pressure gauge* adalah untuk kontrol proses sedangkan *safety valve* lebih dominan untuk keselamatan kerja.



Gambar 2.4 ketel perebusan

## 2.6. Ketel Kondensor

Kondensor adalah suatu alat yang terdiri dari jaringan pipa dan digunakan untuk mengubah uap menjadi zat cair (air). Bisa juga di artikan sebagai alat penukar kalor (Panas) yang berfungsi untuk mengkondensasikan *fluida*. Proses perubahan uap menjadi cair kondensasi berlangsung di dalam bak, dimana *fluida* uap di dalam pipa sedangkan *fluida* dingin berada di luar pipa atau di dalam *ketel*. *Kondensor* merupakan komponen pendingin yang sangat penting bagi mesin destilasi untuk memaksimalkan hasil atau rendemen. Pada *ketel kondensor* terdapat pipa (*tube*) untuk mengalirkan zat cair dari *ketel* perebusan menuju *separator*. Adapun beberapa jenis pipa (*tube*) yang sering digunakan pada proses destilasi :

1. Bentuk Alir Berliku

Pipa penyulingan ini dibuat dengan alur berliku dengan arah vertikal

2. Bentuk Alur Spiral

Pipa penyulingan ini dibuat dengan alur spiral atau lingkaran yang tersusun menurun dalam tangki kondensor.

3. Bentuk Alur Zigzag

Pipa penyulingan ini dibuat dengan alur zig-zag yang tersusun menurun kebawah dalam tangki kondensor

2.7. Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan antara hasil minyak atsiri yang diperoleh (*output*) pada saat destilasi dengan bahan baku yang akan disuling (*input*) yang dinyatakan dengan persen (%). (Latifah et al., 2023) Semakin besar nilai rendemen yang diperoleh, maka semakin besar hasil (*output*) yang diperoleh. Rumus yang digunakan untuk menghitung rendemen adalah :

$$Rendemen\% = \frac{Mm}{MK} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Mm = Massa Minyak Atsiri (g)

Mk = massa Kulit jeruk (g)

## 2.8. Parameter yang digunakan

Adapun parameter yang akan di gunakan pada penelitian ini yaitu lama pengeringan pada kulit jeruk manis yang akan akan berdampak pada kadar air dan rendemen minyak atsiri yang di uji :

1. Pengaruh lama pengeringan kulit jeruk manis berdampak pada rendemen minyak atsiri kulit jeruk yang akan dihasilkan, karena pada proses pengeringan kulit jeruk manis akan mengurangi kadar air yang terkandung pada kulit jeruk manis.
2. Pengaruh variasi lama pengeringan kulit jeruk manis adalah untuk menentukan lama pengeringan terbaik untuk melihat kadar air terbaik untuk rendemen yang dihasilkan pada proses destilasi.

## 2.9. Metode Pengeringan

Pengeringan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) untuk keperluan destilasi perlu dilakukan dengan cara yang benar agar kandungan minyak atsiri tidak hilang atau rusak. Dalam pengeringan untuk mendapatkan hasil yang baik pada kulit jeruk manis pada proses destilasi, Pengeringan yang di lakukan dalam penelitian kali ini adalah pegeringan dengan metode sidnar matahari

Pengeringan dengan metode dengan sinar matahari adalah engeringan alami kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan tahap penting sebelum proses destilasi minyak atsiri, karena kandungan air dalam kulit harus dikurangi untuk mengoptimalkan hasil dan efisiensi ekstraksi. Pada metode pengeringan menggunakan panas matahari, Kulit jeruk manis harus senantiasa diperhatikan mengingat kondisi cuaca yang tidak dapat di tentukan. Karena suhu yang tidak teratur dapat mempengaruhi hasil yang akan di dapat pada minyak atsiri kulit jeruk manis yang akan diproses. Adapun durasi yang baik untuk pengeringan kulit jeruk manis pada umumnya adalah selama 4-7jam sehari. Adapun suhu yang optimal tertunjuk pada suhu 30-40°C. (Farinissa Deliana Putri, Sarifah Nurjanah, Asri Widyasanti, Farah Nuranjani, 2023).

Adapun Rumus Pengeringan Kulit jeruk minyak atsiri adalah

*Susut pengeringan %*

$$= \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

M1 = berat awal kulit jeruk

M2 = berat akhir kulit jeruk

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1. Tempat Penelitian

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

##### 3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dimulai pada tanggal 5 jun 2025 – 5 Agustus 2025

#### 3.2. Alat Dan Bahan Peneltian

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Adapun alat penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah

##### 1. Mesin Destilasi

Mesin destilasi adalah peralatan utama untuk penelitian ini, Mesin Destilasi adalah peralatan yang digunakan untuk mendestilasi kulit jeruk manis yang dapat menghasilkan minyak atsiri.



Gambar 3.1 Mesin Destilasi

## 2. Sensor Suhu Air Type Dallas

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



Gambar 3.2 Sensor air dallasDs18b20

## 3. Elemen Pemanas Air (*Water Heater*)

*Heater* merupakan alat energi pemanas utama yang digunakan, dengan mengubah energi listrik menjadi energi panas, water heater memiliki fungsi sebagai pemanasan air. Alat ini bekerja dengan mengubah suhu air dari normal menjadi panas



Gambar 3.3 Water Heater

#### 4. Stopwatch

Mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam proses pengolahan kulit jeruk manis. Adapun stopwacth yang digunakan dengan spesifikasi seperti yang terlihat di gambar 3.4



Gambar 3.4 Stopwatch

#### 5. Gelar Ukur

Gelas ukur yang berbahan kaca. Adalah bejana yang menampung hasil dari proses destiasi minyak atsiri dari kulit jeruk untuk mengukur dan menghitung hasil volume minyak atsiri kulit jeruk yang diperoleh dalam penelitian.



## 7. Pompa air

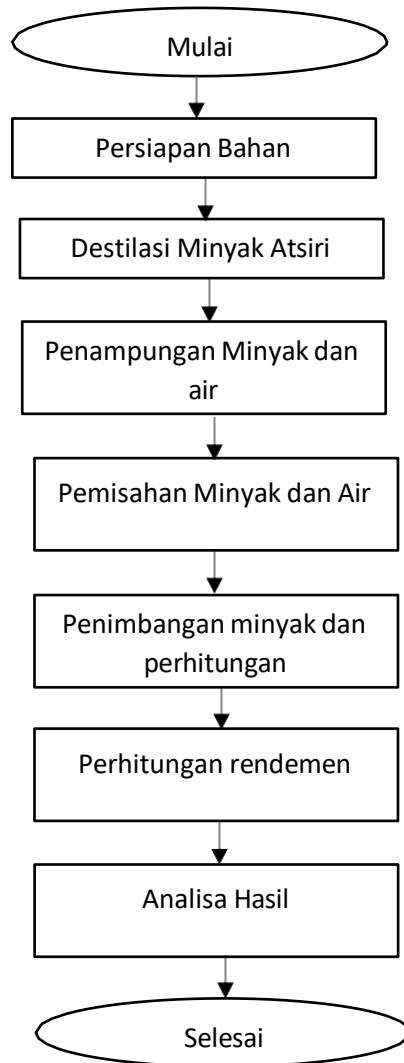
Pompa air adalah mesin yang bekerja untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik. Adapun spesifikasi pompa air yang digunakan sebagai berikut:

- Dimensi : 25cm x 30cm x 28cm
- Berat : 3KG
- Daya Listrik : 125 Watt
- Tegangan Listrik : 220 V
- Ukuran pipa : 1 inch

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Adapun Bahan Penelitian yang digunakan pada kali ini adalah kulit jeruk kering dengan berat total 4,5 kg

### 3.3. Bagan Penelitian



### 3.4. Variabel Penelitian

Adapun Variabel penelitian yang diteliti pada kali ini adalah variabel bebas dan khusus

#### 3.4.1 variabel bebas

1. Suhu Destilasi = 90- 100 derajat
2. Air destilasi normal

#### 3.4.2 Variabel Khusus

Variabel Khusus pada penelitian kali ini adalah bahan dari minyak atsiri yaitu kulit jeruk kering dengan massa bahan 1 kg, 1,5 kg dan 2kg

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.3. Hasil Penelitian

Rendemen yang dihasilkan pada penelitian kali ini dapat dilihat pada tabel 4.1

<b>Massa Kulit Jeruk Segar (Kg)</b>	<b>Massa Kulit Jeruk Kering (Kg)</b>	<b>Waktu Pengeringan (Hari)</b>	<b>Massa Minyak (g)</b>	<b>Rendemen Minyak Atsiri (%)</b>
2	1,4	1	180	11,4
2	1	2	160	14,9
2	0,82	3	100	

### 4.4. Pembahasan Penelitian

#### 4.4.1 Perhitungan Kadar Air pada kulit jeruk

##### 1. Kadar Air yang berkurang pada hari ke 1

- Kadar air yang berkurang pada hari ke 1 adalah

$$\begin{aligned} \text{Selisih massa} &= \text{kulit jeruk segar} - \text{kulit jeruk kering} \\ &= 2 \text{ kg} - 1,4 \text{ kg} \\ &= 0,6 \text{ g} \end{aligned}$$

- Persentase kehilangan kadar air

$$\text{Susut pengeringan \%} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Susut pengeringan \%} &= \frac{2g - 1,4g}{1,4g} \times 100\% \\ &= 42\% \end{aligned}$$

Sekitar 42 % kehilangan kadar air pada kulit jeruk

- Kadar Air Yang Hilang dari kulit jeruk

$$\text{kadar air produksi} = \frac{\text{kadar air kulit jeruk}}{100\%} \times \text{Kehilangan}$$

$$\text{kadar air produksi} = \frac{80}{100} \times 42\%$$

$$\text{Kadar air kulit jeruk} = 33\%$$

2. Kadar air yang berkurang pada hari ke 2

- Kadar air yang berkurang pada hari ke 2 adalah

Selisih massa = kulit jeruk segar – kulit jeruk kering

$$= 2 \text{ kg} - 1 \text{ kg}$$

$$= 1 \text{ Kg}$$

- Persentase kehilangan kadar air

$$\text{Susut pengeringan \%} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\%$$

$$\text{Susut pengeringan \%} = \frac{2g - 1g}{1g} \times 100\%$$

$$= 50 \%$$

Sekitar 50 % kehilangan kadar air pada kulit jeruk

- Kadar air yang hilang

$$\text{kadar air produksi} = \frac{\text{kadar air kulit jeruk}}{100\%} \times \text{kehilangan kadar air}$$

$$\text{kadar air produksi} = \frac{80}{100} \times 50\%$$

$$\text{Kadar air kulit jeruk} = 40\%$$

3. Kadar air yang berkurang pada hari ke 3

Kadar air yang berkurang pada hari ke 3 adalah

Selisih massa = kulit jeruk segar – kulit jeruk kering

$$= 2 \text{ kg} - 0,82 \text{ kg}$$

$$= 1,18 \text{ Kg}$$

- Persentase kehilangan kadar air

$$\text{Susut pengeringan \%} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Susut pengeringan \%} &= \frac{2g - 1.18g}{1.18g} \times 100\% \\ &= 69\% \end{aligned}$$

Sekitar 69 % kehilangan kadar air pada kulit jeruk

- Kehilangan air sebelum produksi

$$\text{kadar air produksi} = \frac{\text{kadar air kulit jeruk}}{100\%} \times \text{massa baha}$$

$$\text{kadar air produksi} = \frac{80}{100} \times 69\%$$

$$\text{Kadar air kulit jeruk} = 55\%$$

#### 4.4.2 Perhitungan rendemen

1. Rendemen dengan pengeringan 1hari

$$\text{Rendemen\%} = \frac{Mm}{MK} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen\%} = \frac{160}{1400} \times 100\%$$

$$= 11,4\%$$

2. Rendemen dengan pengeringan 2 hari

$$\text{Rendemen\%} = \frac{Mm}{MK} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen\%} = \frac{149}{1000} \times 100\%$$

$$= 14,9\%$$

3. Rendemen dengan pengeringan 3 hari

$$\text{Rendemen\%} = \frac{Mm}{MK} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen\%} = \frac{130}{820} \times 100\%$$

$$= 15,8\%$$

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.3 Kesimpulan

1. Pengeringan Kulit jeruk dalam pembuatan minyak atsiri lebih bagus digunakan dari pada kulit jeruk jeruk segar dikarenakan dapat mengurangi kadar air kulit jeruk sehingga mendapatkan minyak lebih cepat, untuk mendapatkan rendemen melalui pengeringan dengan maksimal, optimal pengeringan kulit jeruk adalah 1-3 hari lebih dari itu diperlukan perlakuan khusus terhadap kulit jeruk apabila menggunakan sinar matahari.
2. Semakin lama kulit jeruk dikeringkan semakin optimal mendapatkan minyak dan lebih pekat minyak yang didapatkan

#### 5.4 saran

1. Pengeringan sebaiknya dilakukan menggunakan oven dengan waktu yang tidak terlalu lama hanya 3-5 menit dengan maksud mengurangi kadar air yang ada pada kulit jeruk, tidak bisa terlalu lama dikarenakan dapat mengakibatkan gosong pada kulit jeruk

## Lampiran



Penimbangan dengan timbangan digital



Proses penjemuran di hari pertama



Penjemuran di suhu 29,6 derajat Celsius



Penjemuran di suhu 31 °C



Penjemuran di hari ke 2 dengan suhu 32°C



Hasil susut kulit jeruk setelah penjemuran di hari ke 1



Penjemuran di hari 3



Penjemuran di hari 3



Lebih dari 3 hari jeruk mengalami pembusukan



Hasil Penimbangan kering hari ke 2



Hasil penimbangan kering hari ke 3



Hasil Minyak Atsiri hari ke 3



Hasil minyak atsiri



Hasil minyak atsiri

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyati, S., Kurniasih, Y., & Khery, Y. (2016). Efisiensi Isolasi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Dengan Metode Destilasi Air-Uap Ditinjau Dari Perbandingan Bahan Baku Dan Pelarut Yang Digunakan. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 4(2), 103.  
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v4i2.97>
- Deasy Rosita Dewi, A. (2019). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI PENGAWET PANGAN. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 30(1), 83–90.  
<https://doi.org/10.6066/jtip.2019.30.1.83>
- Fadzil Latifah, Hudan Taufiq, N. M. F. (2023). Uji Antioksidan dan Karakteristik Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix D. C.*). *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 8.
- Febrianti, A. N. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kulit Jeruk Siam Madu. *Politeknik Negeri Jember*.
- Hasnah, N., & Ibrahim, H. (2015). Studi Penilaian Risiko Keselamatan Kerja di Bagian Boiler PT Indonesia Power UPJP Bali Sub Unit PLTU Barru. *Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Indrastuti, N., & Aminah, S. (2020). Potensi Limbah Kulit Jeruk Lokal sebagai Pangan Fungsional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 13(2), 122–129.
- Jayanudin, J., & Hartono, R. (2011). Proses Penyulingan Minyak Atsiri Dengan Metode Uap Berbahan Baku Daun Nilam. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(1), 67.  
<https://doi.org/10.36055/tjst.v8i1.6706>
- Julianto. (2016). Minyak Atsiri Bunga Indonesia. *Deepublish*.
- Kartika Fitri, A. C., & Proborini, W. D. (2018). Analisa Komposisi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis Hasil Ekstraksi Metode Microwave Hydrodiffusion and Gravity Dengan Gc-MS. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 3(1), 53.  
<https://doi.org/10.33366/rekabuana.v3i1.918>
- Kurniawan, A., Kurniawan, C., Indraswati, N., & Mudjijati. (2008). Adanya kandungan minyak atsiri dalam kulit jeruk memungkinkan untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit jeruk. *Widya Teknik*, 7(1), 15–24.
- Magdalena, R., Sagala, B., Lالujan, L., & Koapaha, T. (n.d.). *PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN MANISAN KERING KULIT JERUK (*Citrus reticulata*)*.
- Metode, M., Muhtadin, A. F., Wijaya, R., & Prihatini, P. (2013). Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 98–101.

- Muhtadin, A. F., & Wijaya, R. (n.d.). *Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Segar dan Kering dengan Menggunakan Metode Steam Distillation*.  
<https://www.researchgate.net/publication/305809756>
- Munawar Alfansury, & Septiawan, W. (2023). Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi. *Jurnal. Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 6(1), 137–143.  
<http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>
- Prabandari, S., & Febriyanti, R. (2017). *Ormulasi Dan Aktivitas Kombinasi Minyak Jeruk Dan Minyak Sereh Pada Sediaan Lilin Aromaterapi*. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 124–126.  
<https://doi.org/10.30591/pjif.v6i1.480>
- Putri, F. D., Nurjanah, S., Widyasanti, A., & Nuranjani, F. (2023). *Ekstraksi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle) dengan Perbedaan Waktu Pengeringan*. *Jurnal Teknotan*, 17(3), 207.  
<https://doi.org/10.24198/jt.vol17n3.7>
- Suardhika, I. M. (2018). Perbandingan Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis(Citrus sinensis) dengan Destilasi Uap dan Identifikasi Linalool dengan KLT-Spektrofotodensitometri. *Jurnal Farmasi Udayana*, 7(2), 77.  
<https://doi.org/10.24843/jfu.2018.v07.i02.p06>
- Lestari, D., Vidayanti, E., & Jumari, A. (2020). Lilin Aromaterapi dari Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (Citrus sinensis). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 3(2), 69.  
<https://doi.org/10.20961/equilibrium.v3i2.43098>
- Matos, L. C., Eulálio, A., Antunes, T., Loureiro, J. M., Ferreira, A., & Mendes, A. (2020). Project and implementation of an educational large-scale water distillation unit with a closed-circuit condenser. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8).  
<https://doi.org/10.3390/SU12083239>
- Tinambunan, M. S., & Amborowati, C. (2024). Production of Pectin from Sweet Orange Peel (Citrus sinensis) with Different Volume of HCl Pembuatan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk Manis (Citrus sinensis) dengan Variasi Volume Pelarut HCl (Vol. 9, Issue 2).
- Tutuarima, T., Handayani, D., Hidayat, L., & Atria, P. (2020). Effect of Natural Fermentation of By-Products of Kalamansi. *Agritepa*, 709(2), 80–87



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

UMSU Terakreditasi Tingkat Sarjana dan Pascasarjana oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 112/SK/BA-PT/2019/PT/010114  
Pusat Administrasi: Jalan Makhtar Basri No. 2 Medan 20218 Telp. (061) 622400 - 6224507 Fax. (061) 622404 - 6221003  
@tptp.fatek.umsu.ac.id \*fatek@umsu.ac.id |umsuamedia |umsuamedia |umsuamedia |umsuamedia

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 2146/ILJAU/UMSU-07/F/2024**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 20 November 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : HERMAN NAIM DAMANIK  
Npm : 2007230052  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 9 (Sembilan )  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAMA PENGERINGAN KULIT JERUK MANIS  
TERHADAP RENDAMEN MINYAK ATSIRI MENGGUNAKAN  
PROSES DESTILASI  
Pembimbing : H. MUHARNIF ST. MSc

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

Muawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202  
Awal 1446 H  
20 November 2024 M



**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

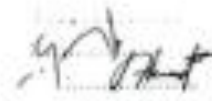


Judul : Pengaruh Kadar Air Kulit Jeruk Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Dengan Metode Destilasi  
 Nama : Hernan naim damanik  
 NPM : 2007230052  
 Dosen Pembimbing : H. Muhamif M.S.T.,M.S.c

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	7/10/2025	Perbitan format penyusunan.	f
	21/10/2025	Perbitan rumus kadar air.	f
	12/11/2025	Penambahan Perhitungan kadar air.	f
	19/11/2025	Perbitan format penulisan.	f
	27/11/2025	Perbitan Perhitungan hasil pengeringan.	f
	20/01/2026	Perbitan daftar isi	f
	12/02/2026	Perbitan penyusunan.	f
	26/03/2026	ACC sidang	f

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK - UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2025 - 2026**

Peserta seminar

Nama : Herman Naim Damarik  
 NPM : 20072300152  
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Rendemen Minyak Atsiri Berbahan Kulit Jeruk Kering Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Menggunakan Proses Destilasi

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing - : M Maharnif ST.MSc			
Pembimbing -I : Chandra A Siregar ST.MT			
Pembimbing II : Ahmad Marubdi Siregar ST.MT			
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	21072301040	LEVIAN EVENDI	
2	2107230043	ALFI SYAHMI	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 21 Syawal 1447 H  
10 April 2026 M

Ketua Prodi. T Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Hernan Naim Damanik  
NPM : 2007230052  
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Rendemen Minyak Atsiri Berbahan Kulit Jerak Kering Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Menggunakan Proses Destilasi

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – : M. 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, 21 Syawal 1447 H  
10 April 2026 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar ST.MT

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

---

Nama : Herman Naim Damarak  
NPM : 2007230052  
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Rendemen Minyak Atsiri Berbahan Kulit  
Jeruk Kering Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari  
Menggunakan Proses Destilasi

Dosen Pembimbing - I : Chandra A Siregar ST,MT  
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar ST,MT  
Dosen Pembimbing - I : M. Muharif ST, M.Sc

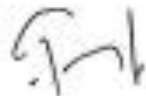
**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
.....*Revisi, termasuk keaslian prosedur*  
.....*Revisi hasil di Bab 4.*  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

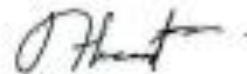
Medan 21 Syawal 1447 H  
10 April 2026 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembimbing- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi Siregar ST,MT

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

Nama : Hernan Naim Damanik  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Pematang Panjang, 17 April 2003  
Alamat : Dusun IV, Desa Pematang Panjang, Kec. Air Putih, Kab. Batu Bara  
Agama : Islam  
Email : hernannaim46@gmail.com  
No. Handphone : 0822-9014-8962

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN 017976	Tahun 2008 - 2014
2. PONPES MAWARIDUSSALAM	Tahun 2014 - 2015
3. MTS AL-IHYA TG. GADING	Tahun 2015 - 2017
4. SMAN 1 AIR PUTIH	Tahun 2017 - 2020