

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI PH AIR PENYULINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI KULIT JERUK MANIS DENGAN METODE DISTILASI

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

Disusun Oleh:

M ARIEF FAUZAN

2107230073



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

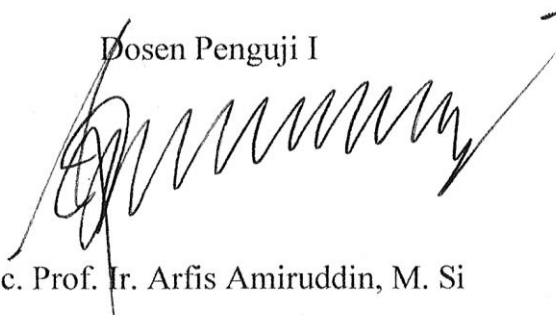
Nama : M. ARIEF FAUZAN
NPM : 2107230073
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi PH Air Penyulingan Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Destilasi
Bidang ilmu : Konversi Energi

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 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M. Si

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III



Muharnif M, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : M Arief Fauzan
NPM : 2107230073
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“PENGARUH VARIASI PH AIR PENYULINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI KULIT JERUK MANIS DENGAN METODE DESTILASI”.

Bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain atau hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya pribadi, karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemungkinan lain, yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis 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 pembatalan kelulusan kesarjanaan saya.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2025
Saya Yang Menyatakan



M Arief Fauzan

ABSTRAK

Karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk dapat berbeda-beda tergantung pada jenis jeruk dan metode ekstraksi yang digunakan. Minyak atsiri kulit jeruk dikenal memiliki aroma sitrus yang kuat, warna kuning pucat hingga kehijauan. tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dari minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dari proses distilasi menggunakan variasi pH air yang berbeda dan mengetahui perbedaan antara rendemen, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri kulit jeruk manis akibat penggunaan variasi pH air yang berbeda pada proses distilasi. Proses pengujian karakteristik minyak atsiri kulit jeruk manis dilakukan di Balai Standarisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Medan di Jl. Sisingamangaraja No. 24 Medan. rendemen minyak terbesar dihasilkan oleh minyak atsiri kulit jeruk manis yang disuling dengan distilasi menggunakan air dengan pH 7 dengan rendemen minyak atsiri sebesar 0,055 %. Kadar air tertinggi didapatkan pada minyak atsiri kulit jeruk manis dengan distilasi menggunakan pH air 8 yaitu sebesar 26,6 % . pH terbesar didapat dari minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dengan distilasi menggunakan pH air 6 yaitu 4,48. pH minyak atsiri kulit jeruk yang dihasilkan bersifat sedikit asam yang dimana memiliki $\text{pH} < 7$. Penggunaan pH air (7) merupakan pilihan yang paling tepat yang dimana tidak merusak aroma kulit jeruk alami pada minyak atsiri kulit jeruk manis dan aroma yang dihasilkan lebih natural dibandingkan dengan aroma minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan air distilasi dengan pH 6 dan pH 8. Kata kunci: Minyak, Atsiri, Kulit, Jeruk, pH, Distilasi.

ABSTRACT

The characteristics of essential oils produced from orange peel can vary depending on the type of orange and the extraction method used. Orange peel essential oil is known to have a strong citrus aroma, pale yellow to greenish color. The purpose of this study was to determine the physical characteristics of sweet orange peel essential oil produced from the distillation process using different variations in water pH and to determine the differences between the yield, color, aroma, water content, and pH of sweet orange peel essential oil due to the use of different variations in water pH in the distillation process. The location of the research was carried out at the di Balai Standarisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Medan at Jl. Sisingamangaraja No. 24 Medan. The largest oil yield was produced by sweet orange peel essential oil distilled by distillation using water with a pH of 7 with an essential oil yield of 0.055%. The highest water content was obtained in sweet orange peel essential oil with distillation using water with a pH of 8, which was 26.6%. The highest pH was obtained from sweet orange peel essential oil produced by distillation using water with a pH of 6, namely 4.48. The pH of the resulting orange peel essential oil is slightly acidic, which has a pH <7. The use of water pH (7) is the most appropriate choice which does not damage the natural orange peel aroma in sweet orange peel essential oil and the resulting aroma is more natural compared to the aroma of sweet orange peel essential oil distilled using distilled water with a pH of 6 and pH 8.

Keywords: Oil, Essential, Peel, Orange, pH, Distillation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunianya dan atas izinnya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH VARIASI PH AIR PENYULINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI KULIT JERUK MANIS DENGAN METODE DESTILASI”.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Bapak Muharnif M, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar ST., MT., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansyuri Siregar ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu dan pelajaran yang membuka dan menambah wawasan penulis.
6. Kedua orang tua penulis yang telah berjasa besar dalam membesarkan dan membiayai segala kebutuhan serta studi penulis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dan atas doa dan dukungannya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Staff Administrasi Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teman-Teman stanbuk 2021 yang telah Bersama berjuang, memberi semangat dan saling membantu selama masa perkuliahan.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran bagi penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, Agustus 2025

M Arief Fauzan

2107230073

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minyak Atsiri	4
2.2 Metode Ekstraksi Minyak Atsiri	5
2.2.1 Metode Distilasi	5
2.2.2 Metode Solvent-free	6
2.3 Pengaruh pH Air Pada Proses Distilasi	7
2.3.1 Pengaturan pH Air Distilasi	8
2.4 Karakteristik Minyak Atsiri	8
2.4.1 Rendemen Minyak Atsiri	11
2.4.2 Kadar Air Minyak Atsiri	11
2.4.3 pH Minyak Atsiri	12
2.4.4 Aroma Minyak Atsiri	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.1.1 Tempat Penelitian	15
3.1.2 Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1 Bahan Penelitian	16
3.2.2 Alat	17
3.3 Bagan Alir Penelitian	20
3.4 Rangkaian alat penelitian	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Rendemen Minyak Atsiri	23
4.1.2 Karakteristik Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis	24
4.2 Pembahasan	24
4.2.1 Rendemen Minyak Atsiri	24
4.2.2 Kadar Air Minyak Atsiri	26
4.2.3 Derajat Keasaman Minyak Atsiri	28
4.2.4 Aroma Minyak Atsiri	29

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	
SERTIFIKAT HASIL UJI	
SK JUDUL TUGAS AKHIR	
BERITA ACARA SEMINAR HASIL	
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian	15
Tabel 4. 1 Rendemen Minyak Atsiri	23
Tabel 4. 2 Karakteristik Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Metode Ekstraksi Distilasi	6
Gambar 2. 2 Rangkaian Solvent Extraction	7
Gambar 3. 1 Kulit Jeruk Manis	12
Gambar 3. 4 Air	12
Gambar 3. 5 Alat Distilasi	17
Gambar 3. 6 pH Meter	13
Gambar 3. 7 Termometer	18
Gambar 3. 8 Timbangan digital	14
Gambar 3. 9 Gelas Ukur	15
Gambar 3. 10 Bagan Alir Penelitian	16
Gambar 3. 11 Rangkaian Alat Penelitian	21
Gambar 4. 1 Perbandingan Rendemen Minyak Atsiri	25
Gambar 4. 2 Perbandingan Kadar Air Minyak Atsiri	27
Gambar 4. 3 Perbandingan Derajat Keasaman Minyak Atsiri	28

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak atsiri umumnya diperoleh dengan cara penyulingan. Penyulingan adalah suatu proses pemisahan komponen-komponen dari minyak nilam atau bahan lainnya berdasarkan perbedaan titik uap dari dua jenis atau lebih komponen. Selama proses penyulingan, campuran uap air dan uap minyak atsiri akan menetes terus menerus hingga tetesan minyak terakhir (Maulana et al., 2018).

Penyulingan sistem uap (*Steam Distillation*) merupakan metode yang banyak digunakan untuk mendapatkan minyak nilam. Prinsip kerja dari penyulingan uap adalah dengan cara memanaskan air hingga menjadi uap dan mengalirkannya kedalam ketel suling untuk mengekstrak minyak dari bahan bakunya tanpa bahan tersebut terendam dalam air. Namun pada ketel penyulingan yang masih konvensional/tradisional masih kurang efisien, hal ini menyebabkan hasil ataupun rendemen yang di hasilkan masih jauh dari kata standar.

Beberapa parameter seperti kurangnya kestabilan suhu serta penggunaan bahan bakar yang masih menggunakan kayu bakar merupakan kekurangan dalam metode penyulingan. Komponen utama minyak atsiri terbagi menjadi senyawa hidrokarbon terpena dan seskuiterpena serta senyawa hidrokarbon beroksigen. Golongan senyawa hidrokarbon beroksigen inilah yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri, sedangkan golongan hidrokarbon hanya berpengaruh kecil terhadap bau wangi minyak atsiri (Puspa et al., 2019).

Karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk dapat berbeda-beda tergantung pada jenis jeruk dan metode ekstraksi yang digunakan. Minyak atsiri kulit jeruk dikenal memiliki aroma citrus yang kuat, warna kuning pucat hingga kehijauan. Asam (pH) pada minyak atsiri diukur untuk mengetahui adanya kerusakan karena penyimpanan. Bilangan asam biasanya bertambah sejalan dengan terjadinya proses oksidasi aldehid atau hidrolisis ester. Asam (pH) pada minyak atsiri menandakan adanya kandungan asam organik pada minyak tersebut. Asam organik pada minyak atsiri bisa terdapat secara alamiah. Nilai asam (pH) dapat

digunakan untuk menentukan kualitas minyak (Ketaren, 1985). Manfaat dari minyak atsiri jeruk sendiri dapat digunakan sebagai pengharum ruangan, bahan parfum, dan penambah cita rasa pada makanan.

Minyak atsiri jeruk juga bermanfaat bagi kesehatan, yaitu untuk aroma terapi. Aroma jeruk dapat menstabilkan sistem syaraf, menimbulkan perasaan senang dan tenang, meningkatkan nafsu makan, dan menyembuhkan penyakit (Babar et al., 2015). Salah satu parameter penting yang menentukan kualitas minyak atsiri adalah kadar air yang terkandung di dalamnya. Kadar air yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kestabilan kimia, mempercepat degradasi senyawa aktif, serta memicu pertumbuhan mikroorganisme, sehingga menurunkan mutu dan masa simpan produk. Oleh karena itu, pengendalian kadar air menjadi aspek krusial dalam proses ekstraksi, penyimpanan, dan distribusi minyak atsiri.

Dalam tugas akhir ini penulis akan berseksperimen mengenai komposisi minyak atsiri dari kulit jeruk manis dengan metode destilasi dengan judul “Pengaruh Variasi PH Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Destilasi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fisik dari rendemen, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dari proses distilasi menggunakan variasi pH air yang berbeda?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan antara rendemen, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri kulit jeruk manis akibat penggunaan variasi pH air yang berbeda pada proses distilasi?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Beberapa batasan yang ditetapkan pada penelitian ini adalah:

1. Karakteristik pada penelitian ini dibatasi pada hasil pengujian minyak atsiri yaitu hanya membahas derajat keasaman, kadar air, aroma, serta rendemen minyak atsiri yang dihasilkan.
2. Kulit jeruk yang digunakan mencakup kulit jeruk manis.

3. Kulit jeruk yang digunakan masing-masing sebanyak 5 kg.
4. Temperature pada proses distilasi sebesar 100° C.
5. Proses distilasi menggunakan air dengan pH 6, 7, 8.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik fisik dari rendemen, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dari proses distilasi menggunakan variasi pH air yang berbeda.
2. Mengetahui perbedaan antara rendemen, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri kulit jeruk manis akibat penggunaan variasi pH air yang berbeda pada proses distilasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini akan memberikan manfaat yang signifikan bagi industri kosmetik, farmasi, dan makanan dalam mengembangkan produk-produk menggunakan bahan minyak atsiri. Penelitian ini dapat mendorong pemanfaatan limbah kulit jeruk manis yang selama ini kurang dimanfaatkan sehingga dapat berkontribusi terhadap peningkatan pengolahan limbah dan menjaga kelestarian lingkungan, menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dalam bentuk minyak atsiri, sehingga berpotensi meningkatkan pendapatan para petani jeruk manis.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Citrus oil merupakan wewangian paling terkenal untuk kulit, dan produk tubuh dimana akan menambahkan kesegaran (Bustamante et al., 2016). *Citrus oil* juga dilaporkan sebagai sumber yang kaya akan senyawa bioaktif seperti *coumarins, flavonoids, caratones, terpenes, linalool*. (Mondello et al., 2005). Dan juga menurut penelitian Tepe et al *citrus oil* juga memiliki natural antioxidant dan antimicrobial.

Minyak atsiri adalah substansi yang menyebabkan / menimbulkan bau dari macam-macam bagian tanaman. Dinamakan minyak atsiri oleh karena substansi ini kalau dibiarkan di udara akan atsiri pada temperatur biasa, maka ini dinamakan “ *volatile oils* atau *aethereal oils* . Istilah terakhir ini digunakan karena minyak atsiri merupakan “ *essences* ” atau isi aktif dari tanaman. Secara umum uraian makroskopiknya kulit jeruk manis antara lain :

1. Kepingan berbentuk spiral dan ada pula yang berbentuk panjang
2. Permukaan luar berwarna coklat agak kekuning-kuningan sampai coklat jingga, tebal + 3mm, keras dan rapuh.
3. Permukaan dalam rata, berwarna coklat jingga.
4. Terdapat sedikit jaringan bunga karang, apabila kulit dipatahkan akan tampak dengan jelas rongga-rongga minyaknya yang bergaris tengah sekitar 1 mm

Minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), minyak sensial, minyak terbang, serta minyak aromatik, adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud kental pada suhu ruang namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri mudah menguap karena titik uapnya rendah. Selain itu, susunan senyawa komponennya kuat mempegaruhi syaraf manusia (terutama dihidung) sehingga seringkali memberikan efek psikologis tertentu.

Adapun sifat-sifat minyak atsiri yaitu:

1. Tersusun oleh bermacam-macam komponen kimia
2. Memiliki bau khas
3. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik (rancid) meninggalkan bekas noda pada benda yang ditempel.
4. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh oksigen udara, sinar matahari, dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun.
5. Indeks bias umumnya tinggi
6. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetapi cukup dapat larut sehingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya sangat kecil.
7. Sangat mudah larut dalam pelarut organik.

Lokasi minyak atsiri dalam tanaman tergantung pada suku tanaman tersebut, seperti di dalam rambut kelenjar (pada family Labitae), didalam sel-sel parenkim (misalnya family Piperaceae), didalam saluran minyak yang disebut Vittae (family Umbelliferae), didalam rongga-rongga skizogen dan lizigen (pada family Pinaceae dan Rutaceae), terkandung dalam semua jaringan (pada family Coniferae), pada bunga mawar kandungan minyak atsiri terpusat pada mahkota bunga, pada kayu manis ditemui pada kulit batang (korteks), pada family Umbellifera terbanyak terdapat dalam perikarp buah, pada menthae sp. terdapat rambut kelenjar batang serta pada jeruk terdapat dalam kulit buah dan helai daun.

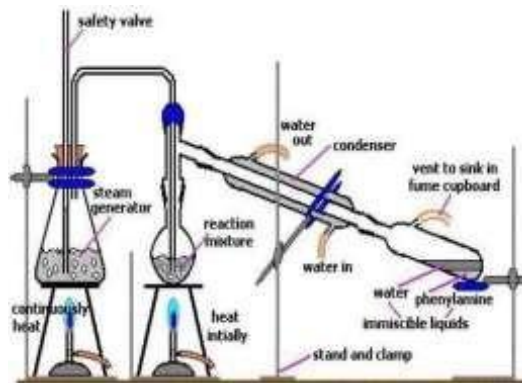
2.2 Metode Ekstraksi Minyak Atsiri

2.2.1 Metode Distilasi

Destilasi juga dapat diartikan sebagai suatu proses pemurnian untuk senyawa padat yaitu suatu proses yang didahului dengan penguapan senyawa cair dengan memanaskannya, kemudian mengembunkan uap yang terbentuk yang akan ditampung dalam wadah yang terpisah untuk mendapat destilat atau senyawa cair yang murni. Dasar pemisahan pada destilasi adalah perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Pemisahan dengan destilasi melibatkan penguapan

differentensial dari suatu campuran cairan diikuti dengan penampungan material yang menguap dengan cara pendinginan dan pengembunan (Muharnif M, dkk, 2023).

Destilasi merupakan suatu perubahan cairan menjadi uap dan uap tersebut didinginkan kembali menjadi cairan. Unit operasi destilasi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponennya yang terdapat dalam salah satu larutan atau campuran dan bergantung pada distribusi komponen- komponen tersebut antara fasa uap dan fasa air. Syarat utama dalam operasi pemisahan komponen komponen dengan cara destilasi adalah komposisi uap harus berbeda dengan komposisi cairan dengan terjadi keseimbangan larutan- larutan, dengan komponen komponennya cukup dapat menguap.

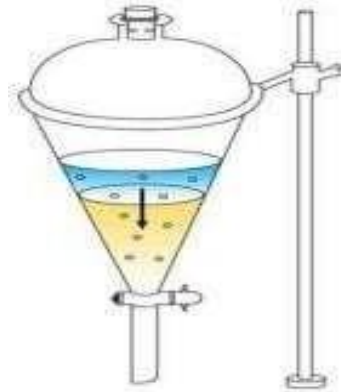


Gambar 2. 1 Rangkaian Metode Ekstraksi Destilasi

2.2.2 Metode Solvent-free

Solvent extraction atau yang lebih dikenal dengan ekstraksi cair-cair adalah metode pemisahan senyawa berdasarkan kelarutannya terhadap pelarut dan sifat dua bahan yang tidak saling melarut (Rassem *et al*, 2016). Metode ekstraksi jenis ini menggunakan bantuan pelarut yang pada umumnya berupa senyawa hidrokarbon guna mengambil minyak dari bahan. Selanjutnya larutan hasil dari proses ekstraksi akan dimurnikan menggunakan metode destilasi untuk mendapatkan minyak. Teknik ini banyak digunakan dalam proses pembuatan parfum, minyak sayuran maupun biodiesel serta dapat diterapkan pada tanaman yang bersifat mudah rusak untuk memperoleh jumlah minyak atsiri yang banyak dengan biaya yang relatif rendah. Meskipun metode jenis ini termasuk metode yang

mudah akan tetapi terdapat kekurangan yang berupa tingginya penggunaan pelarut serta membutuhkan waktu ekstraksi yang lama (Meidinah, 2021).



Gambar 2. 2 Rangkaian *Solvent Extraction*

2.3 Pengaruh pH Air Pada Proses Distilasi

pH air yang digunakan dalam proses distilasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*), baik dari segi rendemen maupun komposisi kimianya. Minyak atsiri dari kulit jeruk manis umumnya mengandung senyawa utama seperti limonena, linalool, dan sitral yang bersifat volatil dan sensitif terhadap kondisi lingkungan, termasuk pH. Pada kondisi pH yang terlalu asam, beberapa senyawa tersebut dapat mengalami degradasi atau transformasi kimia, yang berpotensi menurunkan kualitas aroma serta aktivitas biologis minyak. Sementara itu, pada kondisi basa, senyawa-senyawa ester dan terpenoid dapat mengalami hidrolisis, sehingga menurunkan stabilitas dan kemurnian minyak atsiri yang dihasilkan.

Oleh karena itu, penggunaan air distilasi dengan pH netral hingga sedikit asam dinilai paling optimal dalam proses ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk manis. Pada rentang pH ini, struktur kimia senyawa volatil lebih stabil sehingga dapat memaksimalkan rendemen dan mempertahankan karakteristik aroma khas jeruk manis yang diinginkan. Pemilihan pH yang tepat dalam proses distilasi menjadi penting untuk menjaga kualitas dan efektivitas minyak atsiri sebagai bahan baku dalam industri pangan, kosmetik, maupun farmasi.

2.3.1 Pengaturan pH Air Distilasi

Dalam proses distilasi minyak atsiri, pH air yang digunakan dapat memengaruhi efisiensi ekstraksi, kestabilan senyawa, dan kualitas minyak yang dihasilkan. Air distilasi dengan pH 6 cenderung meningkatkan pelepasan komponen atsiri yang bersifat asam atau sensitif terhadap basa, sehingga cocok untuk tanaman dengan senyawa atsiri yang mudah terurai pada pH tinggi. pH 7, atau netral, adalah pilihan paling umum karena stabil dan aman untuk sebagian besar jenis bahan tanaman, tidak menyebabkan degradasi senyawa aktif, dan cocok untuk distilasi standar. Sementara itu, penggunaan pH 8 dapat membantu ekstraksi senyawa atsiri tertentu yang lebih mudah larut dalam kondisi sedikit basa, namun harus dilakukan dengan hati-hati karena bisa merusak senyawa volatil tertentu. Oleh karena itu, pengaturan pH air sebelum distilasi menjadi salah satu langkah penting dalam optimasi proses ekstraksi minyak atsiri. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengatur pH air sebelum proses distilasi adalah sebagai berikut :

1. Siapkan air distilasi murni dalam wadah bersih (gelas kimia/lab flask).
2. Siapkan pH meter atau kertas indikator pH.
3. siapkan bahan penyesuai pH
4. Untuk menurunkan pH: Asam sitrat (lebih disarankan karena aman untuk minyak atsiri) atau asam asetat encer.
5. Untuk menaikkan pH: Natrium bikarbonat (baking soda) larutkan dalam air.
6. Gunakan pipet tetes atau sendok ukur kecil untuk menambahkan bahan secara perlahan

2.4 Karakteristik Minyak Atsiri

Minyak asiri / atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial (*essential oil*), minyak aromatik (*aromatic oil*) atau minyak terbang (*volatile oil*) yang dihasilkan oleh tanaman. Minyak atsiri merupakan salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak tersebut di sintesis dalam sel kelenjar pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuluh resin, misalnya minyak terpentin dari pohon pinus. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman dapat juga terbentuk dari hasil degradasi trigliserida oleh enzim atau

dapat dibuat secara sintesis (Ketaren, 1985). Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir (*pungent taste*), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut air. Minyak atsiri dapat bersumber pada setiap bagian tanaman, yaitu, dari daun, bunga, buah, biji, batang/kulit dan akar (*rhizome*). Minyak atsiri banyak digunakan sebagai bahan baku untuk industri parfum, bahan pewangi (*fragrances*), aroma (*flavor*), farmasi, kosmetika dan aromaterapi.

Minyak atsiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya rendah. Selain itu, susunan senyawa komponennya kuat memengaruhi saraf manusia (terutama di hidung) sehingga seringkali memberikan efek psikologis tertentu. Setiap senyawa penyusun memiliki efek tersendiri, dan campurannya dapat menghasilkan rasa yang berbeda. Karena pengaruh psikologis ini, minyak atsiri merupakan komponen penting dalam aromaterapi atau kegiatankegiatan liturgi dan olah pikiran/jiwa, seperti yoga atau ayurveda. Sebagaimana minyak lainnya, sebagian besar minyak atsiri tidak larut dalam air dan pelarut polar lainnya. Dalam parfum, pelarut yang digunakan biasanya alkohol. Dalam tradisi timur, pelarut yang digunakan biasanya minyak yang mudah diperoleh, seperti minyak kelapa. Secara kimiawi, minyak atsiri tersusun dari campuran yang rumit berbagai senyawa, namun suatu senyawa tertentu biasanya bertanggung jawab atas suatu aroma tertentu. Sebagian besar minyak atsiri termasuk dalam golongan senyawa organik terpena dan terpenoid yang bersifat larut dalam minyak (*lipofil*).

Secara kimia, terpena minyak atsiri dapat dipilah menjadi dua golongan yaitu monoterpena dan seskuiterpena, berupa isoterpenoid C₁₀ dan C₁₅ yang mempunyai jangka titik didihnya berbeda, titik didih monoterpena 140-180°C sedangkan titik didih seskuiterpena lebih dari 200°C, secara kimia monoterpena dan seskuiterpen dipilah-pilah berdasarkan kerangka karbon dasarnya, dalam setiap golongan dikenal banyak senyawa yang berbeda misal bisabolena, atau bisiklik misalnya β -selinena dan karotol (Harborne, 1987). Dari 70 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasaran internasional, sekitar 9-12 macam atau jenis minyak atsiri di suplai dari Indonesia. Oleh sebab itu, Indonesia termasuk negara produsen besar yang cukup diandalkan dan menjadi negara pengeksport minyak atsiri dengan

kualitas terbaik. Kondisi tersebut disebabkan faktor dan kondisi iklim serta jenis dan tingkat kesuburan tanah yang dimiliki Indonesia, yang sesuai dengan syarat tumbuh dari tanaman nilam (*patchouli*), akar wangi (*vetyver*), kenanga (*cananga*), kayu putih (*cajeput*), serta melati (*yasmin*) (Mangun, 2008). Dari berbagai jenis tanaman penghasil minyak atsiri tersebut, didapat hasil berupa minyak nilam (*patchouli oil*), minyak sereh wangi (*citronella*), akar wangi (*vetyver*), kenanga (*cananga*), kayu putih (*cajeput*), serta minyak melati (*yasmin*) (Mangun, 2008).

Peran paling utama dari minyak atsiri terhadap tumbuhan itu sendiri adalah sebagai pengusir serangga (mencegah daun dan bunga rusak) serta sebagai pengusir hewan-hewan pemakan daun lainnya. Namun sebaliknya, minyak atsiri juga berfungsi sebagai penarik serangga guna membantu terjadinya penyerbukan silang dari bunga. Berdasarkan atas usul-usul biosintetik, konstituen kimia dari minyak atsiri dapat dibagi dalam dua golongan besar, yaitu:

1. Keturunan terpena yang terbentuk melalui jalur biosintetis asam asetat mevalonat.
2. Senyawa aromatik yang terbentuk lewat jalur sintetis asam sikimat, fenil propanoid (Gunawan dan Mulyani, 2004). Adapun sifat-sifat minyak atsiri diterangkan sebagai berikut :
 - a. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa.
 - b. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusun.
 - c. Mempunyai rasa getir, kadang-kadang berasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika sampai dikulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya.
 - d. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa-senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila ditetaskan pada selembar kertas maka ketika dibiarkan menguap, tidak meninggalkan bekas noda pada kertas yang ditempel.

- e. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik (rancid). Ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam-asam lemak.
- f. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh oksigen udara, sinar matahari (terutama gelombang ultra violet), dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun.
- g. Indeks bias umumnya tinggi.
- h. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C asimetrik.
- i. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetapi cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya sangat kecil.
- j. Sangat mudah larut dalam pelarut organik.

2.4.1 Rendemen Minyak Atsiri

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

$$\text{Rendemen} = \frac{Mm}{Bm}$$

Dimana,

Mm : Massa Minyak (gr)

Bm : Massa Bahan (gr)

2.4.2 Kadar Air Minyak Atsiri

Kadar air merupakan parameter penting dalam penilaian kualitas minyak atsiri, karena kandungan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan mutu dan mempercepat proses degradasi minyak. Minyak atsiri yang memiliki kadar air tinggi cenderung lebih mudah mengalami hidrolisis dan oksidasi, yang dapat merusak komponen senyawa volatil penyusunnya serta menyebabkan

perubahan warna, bau, dan efektivitas biologisnya. Selain itu, kadar air yang berlebih juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, sehingga memperpendek umur simpan produk. Umumnya, minyak atsiri yang baik memiliki kadar air di bawah 0,5%, tergantung jenis tanaman dan metode penyulingan yang digunakan. Proses penyulingan yang kurang optimal atau tidak segera dilakukan pemisahan antara minyak dan air setelah ekstraksi dapat menyebabkan kandungan air dalam minyak atsiri meningkat. Oleh karena itu, pengukuran dan pengendalian kadar air menjadi aspek penting dalam proses produksi dan penyimpanan minyak atsiri untuk menjaga kualitas serta kestabilan senyawa aktif di dalamnya..

2.4.3 pH Minyak Atsiri

pH memiliki pengaruh signifikan terhadap komposisi dan kualitas minyak atsiri. Perubahan pH dapat memengaruhi stabilitas, aroma, dan kandungan senyawa aktif dalam minyak atsiri. pH yang tidak sesuai dapat memengaruhi stabilitas minyak atsiri. Misalnya, minyak atsiri dari kulit buah jeruk dan bunga kenanga menunjukkan perubahan pH selama penyimpanan, yang dapat memengaruhi kualitas dan aroma minyak tersebut. (Fatmasari et al., 2023)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Puspa et al., 2019)., uji pH pada minyak atsiri dari kulit buah jeruk dan bunga kenanga menunjukkan bahwa pH minyak atsiri tersebut bersifat asam. Namun, selama penyimpanan, terjadi peningkatan pH menjadi lebih basa, yang dapat memengaruhi kestabilan dan efektivitas minyak atsiri tersebut. pH juga memengaruhi aktivitas antibakteri minyak atsiri. Dalam penelitian terhadap minyak atsiri kulit kayu akway, aktivitas antibakterinya tidak terpengaruh secara signifikan dalam kisaran pH 4–8,5. Namun, perubahan pH di luar kisaran ini dapat memengaruhi efektivitas antibakteri minyak atsiri. (Cepeda et al., 2019).

2.4.4 Aroma Minyak Atsiri

Aroma merupakan salah satu karakteristik utama dari minyak atsiri yang menentukan kualitas dan nilai komersialnya, terutama dalam industri parfum, kosmetik, aromaterapi, dan pangan. Aroma minyak atsiri berasal dari campuran kompleks senyawa volatil seperti monoterpen, seskuiterpen, aldehid, ester, alkohol,

dan keton, yang masing-masing memberikan kontribusi berbeda terhadap profil aroma keseluruhan. Komposisi dan intensitas aroma sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis tanaman, bagian tanaman yang digunakan, kondisi lingkungan tempat tumbuh, serta metode dan parameter proses ekstraksi. Misalnya, suhu dan waktu distilasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan degradasi senyawa volatil sehingga aroma minyak menjadi lemah atau berubah. Selain itu, pH dan kadar air juga dapat memengaruhi stabilitas senyawa aromatik. Minyak atsiri yang berkualitas baik umumnya memiliki aroma khas, segar, tidak tengik, dan konsisten dengan identitas tanaman asalnya.

Minyak atsiri dari kulit jeruk, khususnya jeruk manis (*Citrus sinensis*), dikenal memiliki aroma yang khas, segar, dan menyenangkan, yang berasal dari kandungan senyawa volatil utamanya yaitu limonena. Senyawa ini merupakan monoterpen hidrokarbon yang berkontribusi terhadap aroma citrus yang kuat dan manis. Selain limonena, senyawa lain seperti linalool, citral, dan terpinen juga berperan dalam membentuk kompleksitas aroma minyak atsiri kulit jeruk. Profil aroma ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti varietas jeruk, tingkat kematangan buah, metode ekstraksi, serta kondisi selama proses distilasi seperti suhu dan pH. Aroma minyak atsiri kulit jeruk yang optimal dicirikan dengan bau yang segar, manis, dan menyerupai buah jeruk yang baru dikupas.

Minyak atsiri yang berasal dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki profil aroma khas yang digunakan secara luas dalam industri parfum, makanan, serta aromaterapi karena sifatnya yang menyegarkan dan menyenangkan. Aroma standar dari minyak atsiri ini secara umum digambarkan sebagai citrusy, manis, segar, dan cerah, dengan dominasi top note yang ringan dan volatil. Komponen utama yang berkontribusi terhadap karakter aromanya adalah limonene, yang secara kuantitatif menyusun sekitar 90–95% dari total komponen volatil (Zhang et al., 2019). Namun, studi berbasis analisis GC-O (Gas Chromatography-Olfactometry) dan perhitungan nilai OAV (Odor Activity Value) menunjukkan bahwa senyawa lain seperti myrcene, α -pinene, linalool, octanal, nonanal, dan decanal juga memiliki kontribusi sensori yang signifikan terhadap aroma jeruk (Yu et al., 2019; Shi et al., 2023). Penelitian oleh Yu et al. (2019) melaporkan bahwa

distribusi karakter aroma pada minyak atsiri kulit jeruk. meliputi citrus note sebesar 45,3%, fruity note sebesar 31,1%, serta aroma pelengkap seperti floral, fresh, dan peely masing-masing sekitar 6–9%. Hal ini menegaskan bahwa meskipun limonene mendominasi secara kimia, persepsi aroma jeruk sangat dipengaruhi oleh kombinasi kompleks berbagai senyawa volatil minor yang memiliki nilai OAV tinggi. Dengan demikian, standar aroma dari minyak atsiri kulit jeruk tidak hanya ditentukan oleh satu senyawa dominan, melainkan oleh sinergi antara berbagai komponen aroma aktif.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Proses distilasi kulit jeruk manis dilakukan di Laboratorium Prstasi Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan. Proses pengujian karakteristik minyak atsiri kulit jeruk manis dilakukan di Balai Standarisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Medan di Jl. Sisingamangaraja No. 24 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian

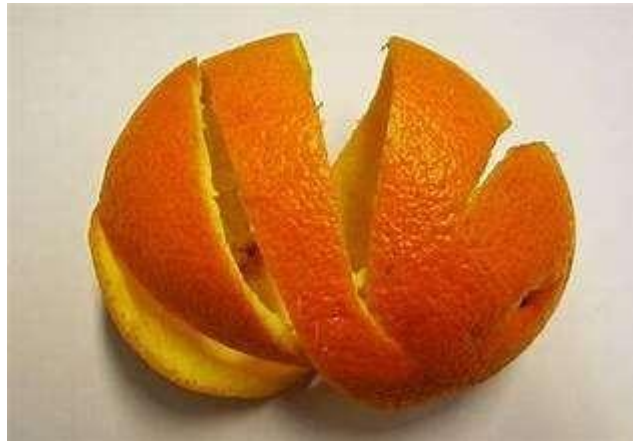
No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literatur	■	■				
3	Seminar proposal			■			
4	Persiapan alat dan bahan			■			
5	Penyulingan minyak atsiri				■		
6	Analisa hasil penyulingan minyak atsiri				■	■	
7	Seminar hasil						■
8	Penyelesaian skripsi						■

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

1. Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*)

Kulit Jeruk manis dipilih karena dikenal memiliki kandungan minyak atsiri yang kaya akan senyawa limonen, yang biasanya digunakan dalam industri parfum dan obat-obatan.



Gambar 3. 1 Kulit Jeruk Manis

2. Air

Air digunakan untuk penyulingan melalui penguapan panas bagian ketel, pada bagian kondensor air berfungsi untuk menetralkan suhu panas agar kondensor tidak terlalu cepat panasnya..



Gambar 3. 2 Air

3.2.2 Alat

1. Alat Distilasi

Digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk melalui proses destilasi uap.



Gambar 3. 3 Alat Distilasi

2. pH Meter

PH meter digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan sampel kulit jeruk manis selama proses pengujian berlangsung.



Gambar 3. 4 pH Meter

3. Termometer

Untuk mengukur suhu selama proses destilasi.



Gambar 3. 5 Termometer

4. Timbangan Digital

Untuk menimbang bahan kulit jeruk.



Gambar 3. 6 Timbangan digital

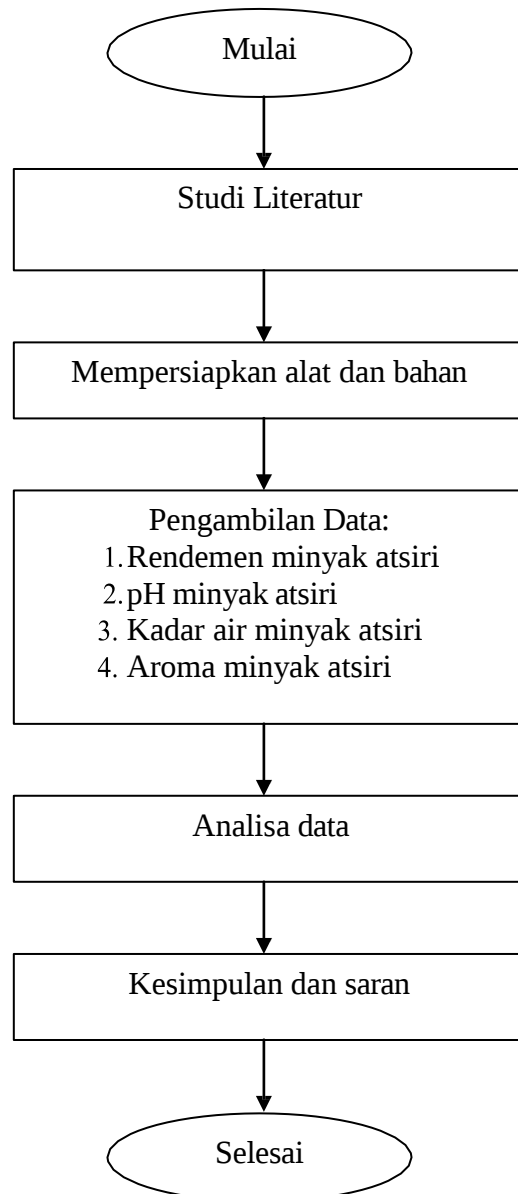
5. Gelas Ukur

Gelas berfungsi untuk mengukur dan menakar volume cairan yang dihasilkan.



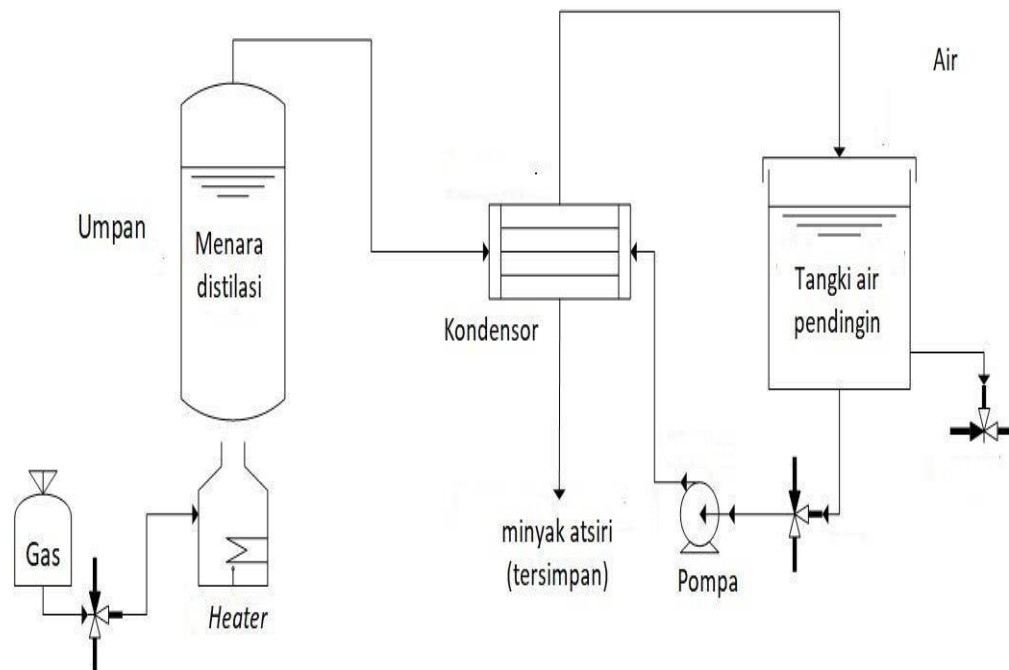
Gambar 3. 7 Gelas Ukur

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rangkaian alat penelitian



Gambar 3. 9 Rangkaian Alat Penelitian

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini ialah

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Mencacah dan membersihkan kulit jeruk manis
3. Menimbang kulit jeruk manis yang akan digunakan sebelum proses pengolahan lalu masukkan ke dalam alat destilasi
4. Mengisi air ke dalam ketel dengan variasi pH 6,7,8
5. Sebelum memvariasikan pH minyak atsiri ukur pH minyak atsiri menggunakan pH meter
6. Menambahkan larutan asam klorida (HCL) dan natrium hidroksida (NaOH) sebagai pengatur pH
7. Mengisi air ke dalam kondensor
8. Memasukkan kulit jeruk manis ke dalam ketel perebusan
9. Meletakkan ows (*Oil Water Saparator*) dibawah kondensor

10. Menunggu minyak atsiri keluar dari separator dan mengambil sampel minyak atsiri
11. Ukur kembali pH untuk memastikan sudah mencapai level yang di inginkan
12. Melakukan uji lab laboratorium untuk mengetahui karakteristik dari minyak atsiri yang dihasilkan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Rendemen Minyak Atsiri

Tabel 4. 1 Rendemen Minyak Atsiri

pH Air Distilasi	Massa Bahan(gr)	Massa Minyak Atsiri (gr)
6	5000	45
7	5000	75
8	5000	55

Dapat dilihat pada tabel diatas hasil distilasi minyak atsiri menggunakan bahan kulit jeruk manis dengan variasi penggunaan air distilasi yang berbeda, didapatkan hasil volume minyak atsiri yang berbeda. Yang dimana dengan menggunakan pH air 6 hasil minyak atsiri yang didapatkan sebanyak 45 gr, kemudian dengan menggunakan pH air 7 didapatkan minyak atsiri sebanyak 75 gr, dan dengan menggunakan pH air 8 didapatkan minyak atsiri sebanyak 55 gr.

Untuk mengetahui besaran rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dapat dilakukan perhitungan berdasarkan berat kulit jeruk yang digunakan pada proses distilasi dan volume minyak yang dihasilkannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa Minyak Atsiri (gram)}}{\text{Massa Bahan (gram)}} \times 100$$

1. Rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis dengan pH air distilasi 6 :

$$\text{Rendemen Minyak Atsiri} = \frac{45 \text{ gr}}{5000 \text{ gr}} \times 100 = 0,9 \%$$

2. Rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis dengan pH air distilasi 7 :

$$\text{Rendemen Minyak Atsiri} = \frac{75 \text{ gr}}{5000 \text{ gr}} \times 100 = 1,5 \%$$

3. Rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis dengan pH air distilasi 8 :

$$\text{Rendemen Minyak Atsiri} = \frac{55 \text{ gr}}{5000 \text{ gr}} \times 100 = 1,1 \%$$

4.1.2 Karakteristik Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa parameter karakteristik pada minyak atsiri yang telah dihasilkan. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Karakteristik Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis

pH air distilasi	Kadar air minyak (%)	pH minyak atsiri	Aroma minyak atsiri
6	21,8	4,48	Aroma kulit jeruk tidak segar, sedikit langu
7	22,3	4,43	Aroma natural kulit jeruk segar
8	26,6	4,22	Aroma kulit jeruk menjadi menyengat atau lebih tajam

Dapat dilihat pada tabel diatas, berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter pengujian karakteristik minyak atsiri seperti Kadar air yang terkandung pada minyak atsiri, derajat keasaman (pH) minyak atsiri dan aroma minyak atsiri

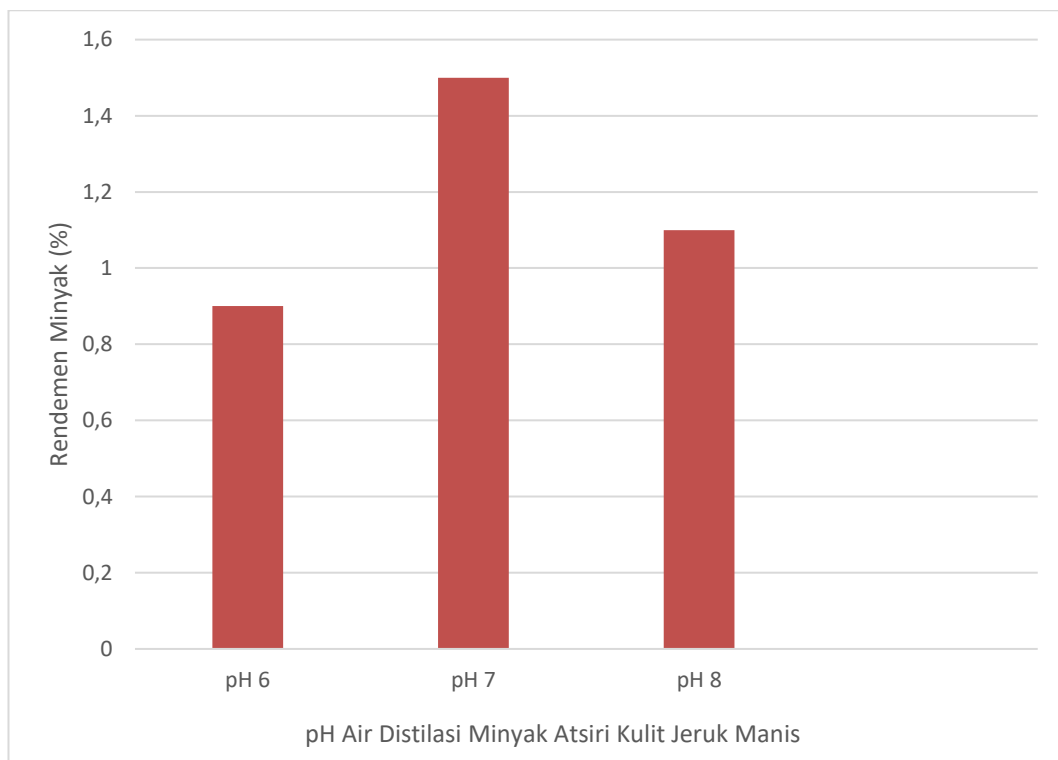
4.2 Pembahasan

4.2.1 Rendemen Minyak Atsiri

Haris (1987), menyatakan bahwa rendemen minyak atsiri adalah perbandingan antara hasil minyak atsiri dengan bahan tanaman yang diolah. Perbedaan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari distilasi kulit jeruk manis dengan variasi pH air distilasi disebabkan oleh pengaruh pH terhadap sifat kimia dan fisik selama proses ekstraksi. pH air memengaruhi stabilitas, kelarutan, dan penguapan senyawa atsiri seperti limonene, linalool, dan citral yang merupakan komponen utama minyak atsiri jeruk.

Pada kondisi pH asam (pH 6), beberapa senyawa atsiri dapat mengalami degradasi atau hidrolisis, sehingga jumlah minyak yang berhasil diangkat oleh uap air menjadi lebih sedikit. Sementara itu, pada pH basa (pH 8), beberapa senyawa

atsiri dapat bereaksi dengan komponen lain atau terperangkap dalam struktur bahan, sehingga juga mengurangi efisiensi ekstraksi. pH netral (pH 7) memberikan kondisi paling stabil bagi senyawa atsiri, sehingga senyawa volatil dapat lebih mudah terangkat bersama uap air dan dikondensasi menjadi minyak. Selain itu, pH juga memengaruhi permeabilitas dinding sel kulit jeruk, di mana pH ekstrem (terlalu asam atau basa) bisa menghambat pelepasan minyak dari jaringan tanaman. Oleh karena itu, pH air distilasi yang digunakan berperan penting dalam menentukan seberapa besar rendemen minyak atsiri yang diperoleh, dengan pH netral umumnya menghasilkan rendemen tertinggi. Perbandingan rendemen yang dihasilkan berdasarkan variasi pH air distilasi yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 1 Perbandingan Rendemen Minyak Atsiri

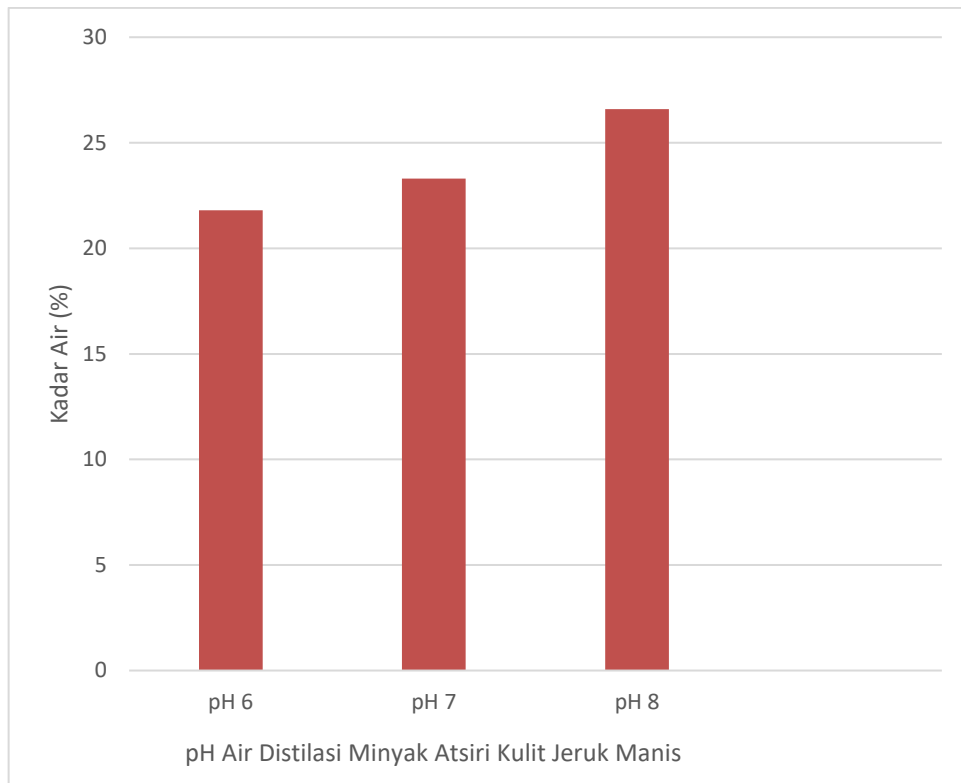
Dapat dilihat pada grafik diatas, rendemen minyak terbesar dihasilkan oleh minyak atsiri kulit jeruk manis yang disuling dengan distilasi menggunakan air dengan pH 7 dengan rendemen minyak atsiri sebesar 1,5 %. Kemudian distilasi dengan menggunakan pH air 8 menghasilkan rendemen minyak atsiri kulit jeruk

manis sebesar 1,1 %. Distilasi dengan menggunakan pH air 6 menghasilkan rendemen minyak kecil, dimana rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan sebesar 0,9 %. Dengan data tersebut dapat disimpulkan penggunaan air distilasi sangat penting diperhatikan untuk mendapatkan hasil rendemen minyak atsiri yang maksimal, yang dimana penggunaan pH air 7 (netral) sangat baik dipakai pada proses distilasi minyak atsiri dengan hasil rendemen yang minyak yang keluar lebih maksimal dibandingkan dengan menggunakan pH air yang sedikit asam maupun basa.

4.2.2 Kadar Air Minyak Atsiri

pH air distilasi berperan penting dalam menentukan kadar air yang terbawa dalam minyak atsiri selama proses penyulingan. Variasi pH dapat memengaruhi sejauh mana air ikut terlarut atau terbawa dalam fase minyak, baik secara fisik maupun kimiawi. Pada pH yang lebih rendah (asam), jaringan tanaman cenderung mengalami pengerutan sehingga mengurangi pelepasan senyawa polar dan menurunkan kecenderungan terbentuknya emulsi antara minyak dan air. Akibatnya, pemisahan antara minyak dan air menjadi lebih efisien dan kadar air dalam minyak lebih rendah. Sebaliknya, pada pH yang lebih tinggi (basa), senyawa-senyawa tertentu dalam minyak atsiri dapat bereaksi dengan air atau terlarut lebih mudah dalam fase minyak, serta meningkatkan risiko terbentuknya emulsi. Hal ini menyebabkan kadar air dalam minyak atsiri meningkat. Sementara itu, pH netral memberikan hasil kadar air yang berada di antara pH asam dan basa, dengan pemisahan minyak dan air yang relatif stabil. Dengan demikian, pH air distilasi secara tidak langsung memengaruhi kadar air minyak atsiri melalui pengaruhnya terhadap struktur jaringan bahan, kestabilan emulsi, dan kelarutan komponen selama proses penyulingan.

Perbandingan kadar air yang dihasilkan pada proses distilasi minyak atsiri kulit jeruk manis dengan variasi pH air yang digunakan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



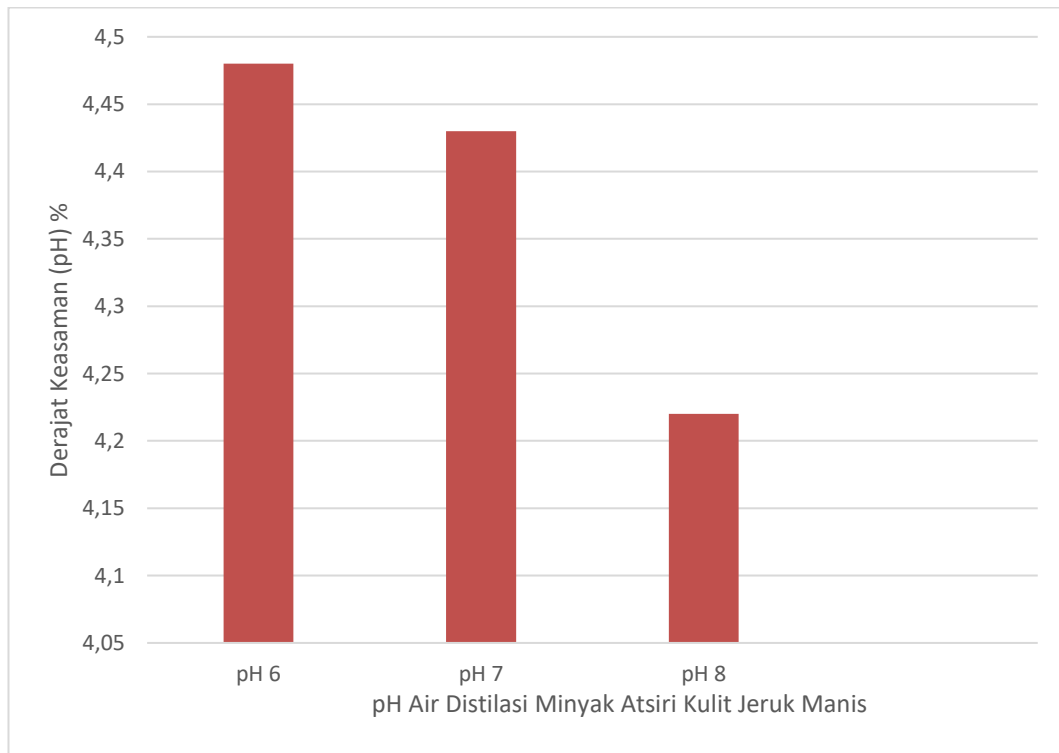
Gambar 4. 2 Perbandingan Kadar Air Minyak Atsiri

Dapat dilihat pada grafik diatas kadar air minyak atsiri yang dihasilkan dapat dikatakan tinggi yaitu diantara 20 % - 27 %. Kadar air tertinggi didapatkan pada minyak atsiri kulit jeruk manis dengan distilasi menggunakan pH air 8 yaitu sebesar 26,6 %. Kemudian pada minyak atsiri hasil distilasi kulit jeruk manis menggunakan pH air 7 memiliki kadar air sebesar 22,3 %. Dan kadar air terendah terdapat pada minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan pH air 6 yaitu sebesar 21,8 %. Dengan begitu minyak atsiri kulit jeruk manis paling baik didapatkan pada hasil distilasi dengan menggunakan pH air 6 dimana kadar air yang dikandung lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan pH air 7 dan 8. Meskipun begitu minyak atsiri yang telah dihasilkan perlu dilakukan proses pemurnian lagi untuk meminimalisir kadar air yang terkandung pada minyak.

4.2.3 Derajat Keasaman Minyak Atsiri

Pengukuran pH merupakan salah satu pengujian penting dan sering digunakan pada analisa air, pH merupakan faktor penting dalam menentukan sifat kimia dan biologi dalam air. Ini mempengaruhi bentuk kimia dan dampak lingkungan dari berbagai zat kimia dalam air.). Derajat keasaman ini penting untuk diketahui karena dapat memengaruhi kestabilan minyak atsiri selama penyimpanan, efektivitasnya dalam aplikasi antimikroba, serta menentukan kesesuaiannya dalam formulasi berbagai produk, baik di bidang pangan, kosmetik, maupun farmasi (Mulyaningsih et al., 2020).

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka didapat nilai pH minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan variasi pH air yang berbeda yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 3 Perbandingan Derajat Keasaman Minyak Atsiri

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwasanya derajat keasaman (pH) minyak atsiri kulit didapatkan pada nilai 4 – 4,5. pH terbesar didapat dari minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dengan distilasi menggunakan pH air 6 yaitu 4,48. Kemudian minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dengan

menggunakan pH air distilasi 7 memiliki pH minyak sebesar 4,43. Nilai pH terendah didapatkan pada minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan pH air 8 yaitu sebesar 4,22. pH minyak atsiri kulit jeruk yang dihasilkan bersifat sedikit asam yang dimana memiliki $\text{pH} < 7$.

4.2.4 Aroma Minyak Atsiri

Dari analisa yang telah dilakukan didapat perbedaan aroma pada minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi dengan menggunakan variasi beberapa pH air yang berbeda. Dapat dilihat pada tabel 4.2 diatas bahwa minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dengan distilasi menggunakan pH 6 memiliki aroma seperti kulit jeruk yang sudah tidak segar dan sedikit langu. Kemudian dengan menggunakan pH air distilasi 7 didapatkan aroma alami minyak atsiri seperti kulit jeruk yang masih segar. Dan pada aroma minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dari distilasi menggunakan pH air 8 memiliki aroma seperti kulit jeruk yang lebih menyengat dan kurang alami.

Perbedaan aroma minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan melalui proses distilasi dengan air pada pH 6, 7, dan 8 disebabkan oleh perubahan stabilitas senyawa-senyawa volatil yang terkandung di dalamnya. Minyak atsiri kulit jeruk didominasi oleh senyawa seperti limonene, linalool, dan citral yang sangat sensitif terhadap perubahan pH, terutama saat terpapar panas selama proses distilasi. Dengan data diatas dapat disimpulkan pH air distilasi yang digunakan sangat berpengaruh terhadap aroma yang dihasilkan minyak atsiri. Penggunaan pH air (7) merupakan pilihan yang paling tepat yang dimana tidak merusak aroma kulit jeruk alami pada minyak atsiri kulit jeruk manis dan aroma yang dihasilkan lebih natural dibandingkan dengan aroma minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan air distilasi dengan pH 6 dan pH 8.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan diatas didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut.

1. Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari distilasi kulit jeruk manis adalah 0,9 % - 1,5 %. Kadar air minyak atsiri yang dihasilkan dapat dikatakan tinggi yaitu diantara 20 % - 27 %. pH minyak atsiri kulit jeruk yang dihasilkan bersifat sedikit asam yang dimana memiliki $\text{pH} < 7$, derajat keasaman (pH) minyak atsiri kulit didapatkan pada nilai 4 – 4,5. Aroma minyak atsiri yang dihasilkan berupa aroma khas kulit jeruk, namun terdapat beberapa perbedaan aroma dari ketiga minyak atsiri yang dihasilkan dengan distilasi kulit jeruk menggunakan air dengan pH yang berbeda.
2. Penggunaan pH air 7 (netral) sangat baik dipakai pada proses distilasi minyak atsiri dengan hasil rendemen yang minyak yang keluar lebih maksimal yaitu sebesar 1,5 % dibandingkan dengan menggunakan pH air yang sedikit asam maupun basa. kadar air terendah terdapat pada minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan pH air 6 yaitu sebesar 21,8 %. pH terbesar didapat dari minyak atsiri kulit jeruk manis yang dihasilkan dengan distilasi menggunakan pH air 6 yaitu 4,48. Penggunaan pH air (7) merupakan pilihan yang paling tepat yang dimana tidak merusak aroma kulit jeruk alami pada minyak atsiri kulit jeruk manis dan aroma yang dihasilkan lebih natural dibandingkan dengan aroma minyak atsiri kulit jeruk manis hasil distilasi menggunakan air distilasi dengan pH 6 dan pH 7.

5.2 Saran

1. Dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan minyak atsiri dari limbah kulit jeruk, yang dimana melimpahnya bahan baku yang masih kurang dimanfaatkan oleh pelaku usaha yang memanfaatkan limbah dari kulit jeruk yang tak terpakai.

2. Lebih memperhatikan kesesuaian jumlah bahan baku yang dimasukkan dengan diameter ketel yang digunakan, untuk mencegahnya terjadi hambatan atau uap air serta minyak terjebak dengan waktu yang cukup lama pada ketel sehingga menambah waktu proses penyulingan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- AgroMedia. Siswantito, F., Nugroho, A. N. R., Iskandar, R. L., Sitanggang, C. O., AlQordhiyah, Z., Rosidah, C., ... & Sari, D. A. (2023). Produksi minyak atsiri melalui ragam metode ekstraksi dengan berbahan baku jahe. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(3), 178-184.
- Cepeda, G. N., Lisangan, M. M., & Silamba, I. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Kayu Akway (*Drimys piperita* Hook. f.) pada Beberapa Tingkat Konsentrasi, Keasaman (pH) dan Kandungan Garam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 149. <https://doi.org/10.17728/jatp.4692>
- Dika, D. R. (2020). Perancangan Alat Penyulingan Minyak Nilam Kondensor Dan Separator. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.22441/jtm.v9i1.681>
- Dirja, I., Jihan, M. A., Mesin, P. T., & Pendahuluan, I. (2019). Rancang Bangun Pemanas Air (Heater) Dengan Menggunakan Baterai Berbasis Arduino Pro Mini. *Infomatek*, 21(2), 91–96. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v21i2.1981>
- Fatmasari, F. H., Mukti, R. A., & Nuraini, I. (2023). Uji Ketahanan pH Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk dan Bunga Kenanga sebagai Bahan Pengganti Aromaterapi pada Mata Kuliah Perawatan Badan. *Journal on Education*, 5(3), 6353–6358. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1419>
- Istianto, M., Mulyadi, E. Martono, dan L. Setyobudi. 2017. Pengaruh senyawa limonen terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Panonychus citri* Mc. Gregor (Acarina: Tetranychidae) pada Jeruk. Tesis Magister Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 59 hlm.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka. Jakarta.
- Khasanah, L. U. (2015). Pengaruh Perlakuan Pendahuluan terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 04(02).
- Mukhtar, M., Lubis, R. W., & Mariono, N. P. S. (2023). Analisis Keseimbangan Massa Dan Rendemen Pada Sistem Distilasi Daun Nilam Menjadi Minyak Atsiri. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 6(1), 153-158.

- Muharnif M, dkk. (2023). Analisis Keseimbangan Massa Dan Rendemen Pada Sistem Distilasi Daun Nilam Menjadi Minyak Atsiri. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 6(1), 153–158. <https://doi.org/10.30596/rmme.v6i1.14504>
- Munawaroh, S., & Handayani, P. A. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) dengan Pelarut Etanol dan N-heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 2(1).
- Naharuddin, N., Sam, A., & Nugraha, C. (2017). Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw. *Jurnal MEKANIKAL*, 6(1), 550–555. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mekanikal/article/view/5259>
- Oe, M., Asikin, Y., Mitsube, F., Sekiyama, Y., Takara, K., & Wada, K. (2024). Physicochemical, Carotenoid, Metabolite, and Volatile Organic Compound Profiling of Okinawan Shiikuwasha (*Citrus depressa* Hayata) and Calamansi (*C. microcarpa* Bunge). *Applied Sciences*, 14(15), 6746.
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2019). Uji Fitokimia dan Toksisitas Minyak Atsiri Daun Pala (*Myristica fragans* houtt) dari Pulau Lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2), 1–6.
- Ridwan, M., Darmanto, S., Nugroho, A., & Tadeus, D. Y. (2020). Rancang Bangun Peralatan Penyulingan Minyak Atsiri Skala Kecil. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*, 1(1), 637–640.
- Rina, R., Yetri, Y., Kurniawan Putra, R., Adriansyah, A., Yaman Telaumbanua, T., Khairiyah, A., & Syukri, S. (2023). Penerapan Tabung Bahan Baku Destilasi Minyak Nilam Berbahan Stainless Steel Pada Penghasil Minyak Nilam. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 3(01), 1–7. <https://doi.org/10.33504/dulang.v3i01.288>
- Sang, U., & Ruwa, B. (2017). ANALISIS EFISIENSI ALAT PENYULINGAN MINYAK NILAM (PATCHOULY OIL) DENGAN PROSES KAPASITAS KERING 30 KG PER JAM Keywords : distillation tools , processing capacity , combustion , refining , Minyak nilam merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang memiliki. 02(02), 155–170.

- Sudaryanti, T dan Sugiharti, E. 2016. Budidaya dan Penyulingan Nilam. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tarwiyah, K. 2017. Minyak Kulit Jeruk. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat. Hasbullah. Dewan Ilmu Pengetahuan. Teknologi dan Industri Sumatera Barat
- Wijaya, G. P. (2021). Rancang Bangun Tabung Pengukus (Ketel) pada Alat Penyulingan Minyak Atsiri Berkapasitas 5 Kilogram. SKRIPSI RANCANG BANGUN TABUNG PENGUKUS (KETEL) PADA ALAT PENYULINGAN MINYAK ATSIRI BERKAPASITAS 5 KILOGRAM, 1–74. GRAHA PAKAR WIJAYA.
- Yang, Y., Cao, J., Wei, N., Meng, D., Wang, L., Ren, G., ... & Zhang, N. (2019). Thermal conductivity of defective graphene oxide: a molecular dynamic study. *Molecules*, 24(6), 1103.
- Zhang, Z., Yu, S., Zhang, Z., Zhang, J., & Li, H. (2023). Comparative characterization of fruit volatiles and volatile-related genes expression of ‘Benihoppe’ strawberry and its somaclonal mutant. *Plants*, 12(5), 1109.
- Zuddin, R. R., Abadi, H., & Khairani, T. N. 2019. Pembuatan Dan Uji Hedonik Lilin Aromaterapi Dari Minyak Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Dan Minyak Rosemary (*Rosmarinus officinalis*). Jurnal Dunia Farmasi, 3(2), 79-90.
- Zuhri, M. S., Gafur, A., & Fajrul, R. (2021). Rancang Bangun Destilator Destilasi Minyak Serai Wangi Kapasitas 100 kg/Proses. Inovtek-Seri Mesin, 1(2), 28–
- Yang, Y., Cao, J., Wei, N., Meng, D., Wang, L., Ren, G., ... & Zhang, N. (2019). Thermal conductivity of defective graphene oxide: a molecular dynamic study. *Molecules*, 24(6), 1103.

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat : 1717/BSKJI/BSPJI-
Certificate No. Medan/MS-P/VIII/2025

Kepada Yth.
To

Nomor Pengujian : MMHP-0510
Testing No.

M ARIEF
FAUZAN/UMSU/TEKNIK
MESIN/NIM.2107230073

No. Surat Permohonan Pengujian : 0626/BSKJI/BSPJI-
Testing Request No. Medan/LP/VII/2025

Jl. Kapten Muchtar Basri No.3,
Glugur Darat II, Kec. Medan
Tim., Kota Medan, Sumatera
Utara 20238

Halaman : 1 dari 2
Page of

IDENTITAS CONTOH

Identity of Sample

Nama / Jenis Contoh : Minyak Atsiri
Sample Name / Type

Etiket / Merk :
Trademark / Brand

Kode Sampel : Kulit Jeruk Manis (P1)
Sample Code

Lembaga Pengambil Contoh : Diantar Langsung
Sampling Institution

Prosedur Pengambilan Contoh :
Sampling Procedure

Keterangan Contoh : Tidak Disegel
Description of Sample

Tanggal Sampel Diterima : 28 Juli 2025
Date of Sample Received

Tanggal Pengujian : 28 Juli 2025
Date of Testing

Hasil Pengujian : Terlampir
Result of Analysis attached

Sertifikat ini hanya berlaku terhadap contoh tersebut diatas

This Certificate relate only to sample that been analyzed

Sertifikat hasil uji hanya bisa diproduksi ulang secara keseluruhan dan dengan persetujuan LP – BSPJI MEDAN

Certificate of analysis shall only be reproduced entirely and with approval from LP – BSPJI Medan

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 1717/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VIII/2025

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity

HASIL UJI THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Derajat Keasaman (pH)	-	4,48	Potensiometri
2	Kadar Air	%	21,8	Gravimetri

Medan, 08 Agustus 2025
Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory


Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat : 1719/BSKJI/BSPJI-
Certificate No. Medan/MS-P/VIII/2025

Kepada Yth.
To

Nomor Pengujian : MMHP-0512
Testing No.

M ARIEF
FAUZAN/UMSU/TEKNIK
MESIN/NIM.2107230073

No. Surat Permohonan Pengujian : 0626/BSKJI/BSPJI-
Testing Request No. Medan/LP/VII/2025

Jl. Kapten Muchtar Basri No.3,
Glugur Darat II, Kec. Medan
Tim., Kota Medan, Sumatera
Utara 20238

Halaman : 1 dari 2
Page of

IDENTITAS CONTOH

Identity of Sample

Nama / Jenis Contoh : Minyak Atsiri
Sample Name / Type

Etiket / Merk :
Trademark / Brand

Kode Sampel : Kulit Jeruk Manis (P3)
Sample Code

Lembaga Pengambil Contoh : Diantar Langsung
Sampling Institution

Prosedur Pengambilan Contoh :
Sampling Procedure

Keterangan Contoh : Tidak Disegel
Description of Sample

Tanggal Sampel Diterima : 28 Juli 2025
Date of Sample Received

Tanggal Pengujian : 28 Juli 2025
Date of Testing

Hasil Pengujian : Terlampir
Result of Analysis attached

Sertifikat ini hanya berlaku terhadap contoh tersebut diatas
This Certificate relate only to sample that been analyzed

Sertifikat hasil uji hanya bisa diproduksi ulang secara keseluruhan dan dengan persetujuan LP – BSPJI MEDAN
Certificate of analysis shall only be reproduced entirely and with approval from LP – BSPJI Medan

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 1719/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VIII/2025

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity

HASIL UJI

THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Derajat Keasaman (pH)	-	4,22	Potensiometri
2	Kadar Air	%	26,6	Gravimetri

Medan, 08 Agustus 2025
Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory


Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat : 1718/BSKJI/BSPJI-
Certificate No. Medan/MS-P/VIII/2025

Kepada Yth.
To

Nomor Pengujian : MMHP-0511
Testing No.

M ARIEF
FAUZAN/UMSU/TEKNIK
MESIN/NIM.2107230073

No. Surat Permohonan Pengujian : 0626/BSKJI/BSPJI-
Testing Request No. Medan/LP/VII/2025

Jl. Kapten Muchtar Basri No.3,
Glugur Darat II, Kec. Medan
Tim., Kota Medan, Sumatera
Utara 20238

Halaman : 1 dari 2
Page of

IDENTITAS CONTOH

Identity of Sample

Nama / Jenis Contoh : Minyak Atsiri
Sample Name / Type

Etiket / Merk :
Trademark / Brand

Kode Sampel : Kulit Jeruk Manis (P2)
Sample Code

Lembaga Pengambil Contoh : Diantar Langsung
Sampling Institution

Prosedur Pengambilan Contoh :
Sampling Procedure

Keterangan Contoh : Tidak Disegel
Description of Sample

Tanggal Sampel Diterima : 28 Juli 2025
Date of Sample Received

Tanggal Pengujian : 28 Juli 2025
Date of Testing

Hasil Pengujian : Terlampir
Result of Analysis attached

Sertifikat ini hanya berlaku terhadap contoh tersebut diatas
This Certificate relate only to sample that been analyzed

Sertifikat hasil uji hanya bisa diproduksi ulang secara keseluruhan dan dengan persetujuan LP – BSPJI MEDAN
Certificate of analysis shall only be reproduced entirely and with approval from LP – BSPJI Medan

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 1718/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VIII/2025

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity

HASIL UJI THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Derajat Keasaman (pH)	-	4,43	Potensiometri
2	Kadar Air	%	22,3	Gravimetri

Medan, 08 Agustus 2025
Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory


Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

Sertifikat ini hanya berlaku terhadap contoh tersebut diatas

This Certificate relate only to sample that been analyzed

Sertifikat hasil uji hanya bisa diproduksi ulang secara keseluruhan dan dengan persetujuan LP - BSPJI MEDAN
Certificate of analysis shall only be reproduced entirely and with approval from LP - BSPJI Medan



JMSU

Integritas | Cerdas | Terpercaya
Menjawab surat ini agar disebutkan
tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/III/2024
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 [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1429/IL3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 11 Agustus 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : M.ARIF FAUZAN
Npm : 2107230073
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : PENGARUH VARIASI PH AIR PENYULINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI KILIT JERUK
MANIS DENGAN METODE DESTILASI

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

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

5. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
6. 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, 17 Safar 1447 H
11 Agustus 2025 M



Dr. Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN/NUPTK:0101017202/7433750651131152



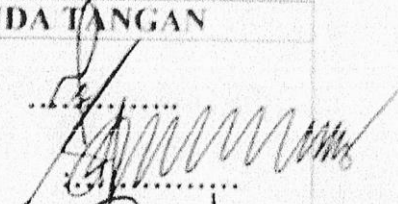
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : M. Arif Fauzan

NPM : 2107230073

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Air Penyulingan Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Distilasi

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : H. Muharnif ST.M. Sc	: 
Pembanding – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si	: 
Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230016	Jamil Al Hamid	
2	2107230013	MUHAMMAD AMIRUDDIN	
3	2107230012	Yudi Firmansyah	
4	2107230009	Rohmad Daffa Fauzan	
5	2107230035	Ad Alwi Her	
6	2107230145	Abunur Rahman	
7			
8			
9			
10			

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : M.Arif Fauzan
NPM : 2107230073
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Air Penyulingan Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Distilasi

Dosen Pembanding - I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si
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:

MR. Kulit jeruk temp. tinggi, proses penyulingan
PH, standar aroma

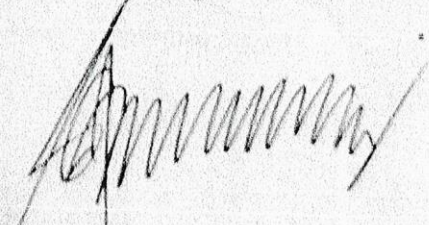
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- I


Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

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

Nama : M.Arif Fauzan
NPM : 2107230073
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Air Penyulingan Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Distilasi

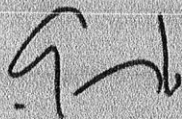
Dosen Pembanding – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : H. Muhamrif ST.M. Sc

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 :
.....
.....
.....
.....

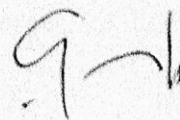
Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : PENGARUH VARIASI PH AIR PENYULINGAN
TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DARI
KULIT JERUK MANIS DENGAN METODE DISTILASI
Nama : M ARIEF FAUZAN
Npm : 2107230073
Pembimbing : MUHARNIF M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
	Senin	Perbaiki BAB 1	f
	Selasa	Perbaiki BAB 2	f
	Jum'at	Perbaiki BAB 3	f
	Selasa	Perbaiki BAB 3	f
	Jum'at	Perbaiki BAB 4	f
	Selasa	Perbaiki BAB 5	f
	16 Agustus 2015	Acc Seminar Hasil	f
		Acc sidang T.O	f

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : M.Arief Fauzan
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 12 Januari 2003
Alamat : Jl.Datuk Kabu Pasar 3 Tembung Gg. Darussalam
Agama : Islam
E-mail : ariefsunday123@gmail.com
No. Handphone : 081361445948

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD MUHAMMADIYAH 08 MEDAN	Tahun 2009-2015
2. SMP MUHAMMADIYAH 01 MEDAN	Tahun 2015-2018
3. SMK MULTI KARYA MEDAN	Tahun 2018-2021
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Tahun 2021-2025