

TUGAS AKHIR

ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DENGAN PROSES DESTILASI BERDASARKAN KULIT JERUK MANIS, KULIT JERUK PURUT, DAN KULIT JERUK BALI

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

Disusun Oleh:
DAVIDSYAH RIDHO
2007230170



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 : Davidsyah Ridho
NPM : 2007230170
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI
DENGAN PROSES DESTILASI BERDASARKAN
KULIT JERUK MANIS, KULIT JERUK PURUT,
DAN KULIT JERUK BALI
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, Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Affandi, S.T., M.T

Dosen Penguji II



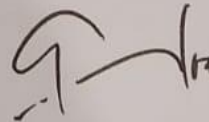
Chandra A Siregar, S.T., M.T

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 : Davidsyah Ridho
Tempat, Tanggal Lahir : Huta 6 Tempel Jaya, 25 November 2001
NPM : 2007230170
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DENGAN PROSES DESTILASI BERDASARKAN KULIT JERUK MANIS, KULIT JERUK PURUT, DAN KULIT JERUK BALI”.

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, Agustus 2025
Saya Yang Menyatakan



Davidsyah Ridho

ABSTRAK

Minyak atsiri juga dikenal dengan sebutan minyak eteris (*essential oil* atau *volatile*). Dalam penelitian ini, dilakukan analisis komposisi minyak atsiri yang diperoleh dari kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali menggunakan proses destilasi. Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah untuk mengetahui komponen-komponen pada minyak atsiri dari kulit jeruk, mengetahui perbedaan dari setiap karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan dan menentukan jenis kulit jeruk yang memiliki kandungan minyak atsiri dengan karakteristik paling baik/optimal. Penelitian dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hasil dari penelitian ini adalah rendemen tertinggi pada minyak atsiri kulit jeruk purut yaitu 1,04 %, kadar air tertinggi terkandung pada minyak atsiri kulit jeruk manis yaitu sebesar 12,7 %, kandungan kadar dari ketiga minyak atsiri dikatakan cukup tinggi. Derajat keasaman (pH) pada minyak atsiri dari ketiga kulit jeruk tidak terdapat perbedaan yang signifikan dimana, derajat keasaman yang terdapat pada rentang 4 - 4,6 %, dengan nilai pH tersebut minyak atsiri dari kulit jeruk termasuk kedalam kelompok asam dimana memiliki $\text{pH} < 7$. Minyak atsiri kulit jeruk purut memiliki ketahanan aroma paling maksimal dimana dapat bertahan selama 35 menit, penggunaan minyak atsiri sebagai bahan aroma alami lebih maksimal menggunakan bahan minyak atsiri dari kulit jeruk purut dan kulit jeruk manis. Minyak atsiri kulit jeruk manis memiliki warna paling dominan dengan kuning muda, minyak atsiri kulit jeruk purut dan minyak atsiri kulit jeruk bali memiliki warna yang cenderung sama dengan karakter warna bening dan sedikit kekuningan.

Kata kunci: Minyak, Atsiri, Kulit, Jeruk, Distilasi

ABSTRACT

Essential oils are also known as etheric oils (essential oils or volatile). In this study, an analysis of the composition of essential oils obtained from sweet orange peel, kaffir lime peel, and grapefruit peel was carried out using a distillation process. The objectives of this study include determining the components of essential oils from orange peel, knowing the differences in each composition of essential oils produced and determining the type of orange peel that has the best/optimal composition of essential oils. The study was conducted at the machine performance Laboratory of the Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of North Sumatra. The results of this study were that the highest yield of kaffir lime peel essential oil was greater, namely 1.04%, the highest water content was contained in sweet orange peel essential oil, namely 12.7%, the content of the levels of the three essential oils was said to be quite high. The acidity (pH) of the essential oils from the three citrus peels did not differ significantly, with the acidity ranging from 4 to 4.6%. With this pH value, the essential oil from citrus peel is classified as acidic, with a pH of <7. The essential oil from the kaffir lime peel has the highest aroma durability, lasting for 35 minutes. The use of essential oils as natural aromas is maximized by using essential oils from the kaffir lime peel and sweet orange peel. The essential oil from the sweet orange peel has the most dominant color, light yellow. The essential oil from the kaffir lime peel and grapefruit peel tend to have the same color, with a clear and slightly yellowish character.

Keywords: Oil, Essential, Peel, Orange, 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 “ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DENGAN PROSES DESTILASI BERDASARKAN KULIT JERUK MANIS, KULIT JERUK PURUT, DAN KULIT JERUK BALI”.

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 laporan 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 laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Staff Administrasi Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teman-Teman stanbuk 2020 kelas A2 siang 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

Davidsyah Ridho

2007230170

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	3
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	7
2.2.1 Metode Hidrodistilasi	8
2.2.2 Metode Solvent-free	9
2.2.3 Metode Destilasi Uap	11
2.3 Kulit Jeruk Sebagai Sumber Minyak Atsiri	14
2.3.1 Kulit Jeruk Manis	15
2.3.2 Kulit Jeruk Purut	16
2.3.3 Kulit Jeruk Bali	17
2.4 Rendemen Minyak Atsiri	19
2.5 Karakteristik Minyak Atsiri	22
BAB 3. METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.1.1 Tempat Penelitian	28
3.1.2 Waktu Penelitian	28
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.2.1 Bahan Penelitian	29
3.2.2 Alat	31
3.3 Bagan Alir Penelitian	34
3.4 Rancangan alat penelitian	35
3.5 Prosedur Penelitian	2
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	2
4.1 Rendemen Minyak Atsiri	2
4.2 Hasil Pengujian karakteristik Minyak Atsiri	3
4.2.1 Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis	3
4.2.2 Minyak Atsiri Jeruk Purut	3
4.2.3 Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali	3
4.3 Pembahasan	4
4.3.1 Rendemen Minyak Atsiri	4
4.3.2 Kadar Air Minyak Atsiri	5

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	12
5.1 Kesimpulan	12
5.2 Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	14
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	28
Tabel 4. 1 Rendemen Minyak Atsiri	2
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis	3
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut	3
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali	3
Tabel 4. 5 Warna Minyak Atsiri	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) kelompok monoterpen, (b) kelompok limonene, (c) kelompok pinene.	4
Gambar 2. 2 Alat Hidrodistilasi	8
Gambar 2. 3 Alat Solvent-Free	10
Gambar 2. 4 Alat Distilasi Uap	11
Gambar 2. 5 (Jeruk Manis	15
Gambar 2. 6 Jeruk Purut	16
Gambar 2. 7 Jeruk Bali	18
Gambar 3. 1 Kulit jeruk manis	29
Gambar 3. 2 Kulit jeruk purut	29
Gambar 3. 3 Kulit jeruk bali	30
Gambar 3. 4 Air	30
Gambar 3. 5 Alat Distilasi	31
Gambar 3. 6 Tabung erlenyer	32
Gambar 3. 7 Termometer	32
Gambar 3. 8 Timbangan digital	32
Gambar 3. 9 Corong pisah	33
Gambar 3. 10 Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 3. 11 Rangkaian Alat Penelitian	35
Gambar 4. 1 Grafik Rendemen Minyak Atsiri	4
Gambar 4. 2 Grafik Kandungan kadar Air Minyak Atsiri	6
Gambar 4. 3 Grafik Derajat Keasaman Minyak Atsiri	8
Gambar 4. 4 Ketahanan Aroma Minyak Atsiri	9
Gambar 4. 5 Warna Minyak Atsiri Hasil Distilasi 3 Kulit Jeruk	11

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kebun jeruk di beberapa daerah tertentu dengan daratan yang luas dan cuaca yang mendukung melimpahnya hasil pasca panen jeruk seperti Malang, Lampung, Mojokerto dan daerah lainnya. Ketika pasca panen, setelah melalui tahap pensortiran jeruk yang bagus langsung menuju ke penjualan di pasar dengan harga yang terjangkau tanpa adanya bentuk olahan produk lain dari buah jeruk yang memiliki nilai ekonomis.

Jeruk manis tergolong pada tanaman perdu yang dapat tumbuh dengan tinggi pohon 3 - 10 m, dengan ranting yang berduri pendek, tangkai daun yang memiliki panjang 0,5 - 3,5 cm dengan bentuk daun bulat telur, *elips* atau memanjang yang berujung runcing tumpul. Memiliki buah dengan bentuk bulat dengan warna hijau, kuning, *orange* dengan daging buah berwarna *orange* kekuningan (Steenis, 1992). Jeruk purut, merupakan tumbuhan endemik di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia sehingga dapat dengan mudah dijumpai. Jeruk purut diketahui mengandung berbagai macam senyawa fenolik dan flavonoid (Dwijayanti A et al., 2024). Jeruk bali (*Citrus maxima merr*) merupakan salah satu jenis jeruk yang sering ditemui oleh masyarakat dan kaya akan kandungan antioksidan. Jeruk bali adalah tumbuhan menahun dengan tinggi pohon 5 – 15 meter. Batang jeruk bali berkulit tebal dengan diameter pohon 10 – 30 cm. Kulit bagian luar pohon berwarna coklat kekuningan dan bagian dalam berwarna kuning. Buah jeruk bali berbentuk bulat besar dengan kulit buah yang tebal pucat (PARIURY J A et al., 2021).

Mengingat perkembangan permintaan di pasar internasional, minyak atsiri Indonesia mempunyai prospek yang baik. Peluang ini dihaapkan dapat dimanfaatkan oleh Perusahaan minyak atsiri Indonesia untuk meningkatkan peran ekspornya di pasar dunia (Siswantito F et al., 2023). 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.

Selain itu, kadar air juga merupakan salah satu tolak ukur mutu minyak atsiri. Makin rendah kadar air dalam minyak maka mutunya makin baik, hal ini dapat memperkecil kemungkinan terjadinya hidrolisis yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas. Perhitungan kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air dalam sampel minyak atsiri karena kadar air dalam suatu bahan dapat mempengaruhi kualitas minyak. Kadar air yang rendah memperkecil terjadinya proses hidrolisis, sehingga mengurangi terbentuknya asam lemak bebas (Febrina A & Sigiro O N., 2021). Pengukuran pH dalam minyak atsiri kulit jeruk sangat penting untuk berbagai aplikasi, termasuk penggunaannya dalam produk aromaterapi. Kertas pH universal menunjukkan bahwa pH jeruk nipis dapat berkisar antara 4 hingga 5, yang dianggap aman untuk aplikasi aromaterapi. Namun, kisaran pH ini mungkin tidak optimal untuk semua minyak atsiri yang digunakan dalam aromaterapi, karena banyak minyak atsiri berada pada lingkungan dengan pH yang lebih netral (Muhammad et al., 2022).

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis karakteristik minyak atsiri yang diperoleh dari kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali menggunakan proses destilasi. Analisis ini penting dilakukan untuk memahami perbedaan karakteristik minyak atsiri dari ketiga jenis kulit jeruk tersebut, yang pada gilirannya dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai potensi penggunaan masing-masing minyak atsiri dalam berbagai aplikasi industri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan produk-produk berbasis minyak atsiri yang lebih efektif dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik fisik dari minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali melalui proses destilasi?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan antara rendemen, warna, aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri dari masing-masing jenis kulit jeruk?

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, ketahanan aroma, warna serta rendemen minyak atsiri yang dihasilkan.
2. Kulit jeruk yang digunakan mencakup kulit jeruk manis sebanyak 5 kg, kulit jeruk purut sebanyak 5 kg dan kulit jeruk bali sebanyak 5 kg.
3. Temperatur pada proses distilasi sebesar 105°C.
4. Proses distilasi menggunakan alat distilasi milik laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik fisik dari rendemen, warna, ketahanan aroma, kadar air dan pH minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali melalui proses destilasi.
2. Mengetahui perbedaan antara rendemen, warna, ketahanan aroma, kadar air, dan pH minyak atsiri dari masing-masing jenis kulit jeruk.

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.

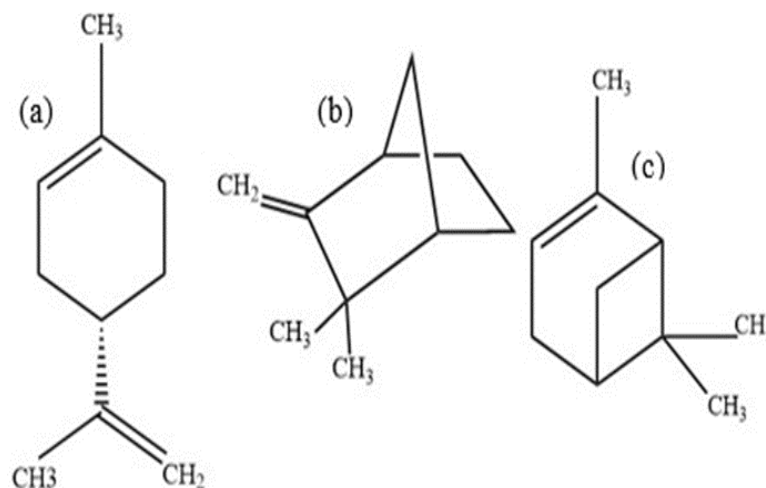
BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu minyak nabati yang multimanfaat. Karakteristik fisiknya berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruang. Bahan baku minyak ini diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, batang, akar atau rimpang. Salah satu ciri utama minyak atsiri yaitu mudah menguap dan beraroma khas. Karena itu, minyak ini banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan wewangian dan kosmetika.

Komposisi minyak atsiri sebagian besar tersusun atas terpenoid (sering disebut sebagai terpen, komponen alami yang paling penting). Salah satu komponennya ada yang mengandung 10 atom karbon per molekul dan ini disebut monoterpen. Istilah ini memiliki penampilan sebagai cairan yang tidak berwarna, tidak larut dalam air, dan beraroma harum. Monoterpen merupakan senyawa dalam minyak atsiri (sebagai hasil ekstraksi) dengan bahan baku tanaman termasuk buah buahan, sayuran, maupun rempah-rempah. Kandungan monoterpen dimiliki oleh kelompok *limonene* (berupa: wortel, lemon, jeruk, dan minyak sitrun lainnya), *pinene* (seperti: cemara, kayu putih, pinus, lada hitam, oregano), dan *camphene* (pada juniper, cemara, dan pinus) (Siswantito F et al., 2023). Adapun rumus bangun dari kelompok-kelompok diatas dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 1 (a) kelompok monoterpene, (b) kelompok limonene, (c) kelompok pinene. (Siswantito F et al., 2023)

Pada dasarnya minyak atsiri memiliki sifat/karakteristik yang bervariasi sesuai dengan jenisnya. Begitu pula dengan hasil analisis yang didapatkan. Faktor internal dan eksternal dapat mempengaruhi hasil minyak atsiri, seperti halnya internal yaitu jenis, umur tumbuhan, tempat tumbuh, cuaca pada daerah tersebut dan lain sebagainya. Faktor eksternal antara lain perlakuan untuk mendapatkan minyak atsiri itu sendiri. Seperti, lama pengeringan sampel yang akan disuling, teknik penyulingan, lama/durasi dalam penyulingan dan lain sebagainya.

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, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, 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 mempengaruhi 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*, terdapat rambut kelenjar batang serta pada jeruk terdapat dalam kulit buah dan helai daun.

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 .

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

2.2 Metode Ekstraksi Minyak Atsiri

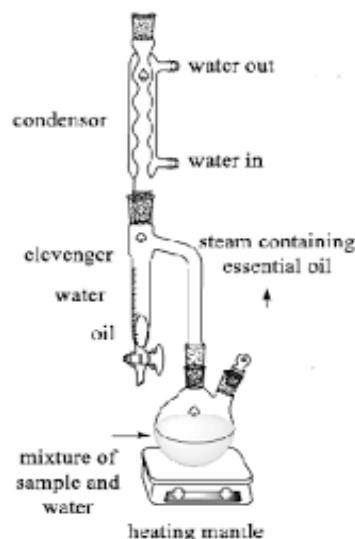
Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi juga merupakan proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (solvent) sebagai separating agent. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana

perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Permana S A & Robiah R, 2020).

Minyak atsiri dapat terekstraksi melalui penggunaan beberapa metode, yaitu: hidrodistilasi, ekstraksi *solvent-free microwave*, distilasi dan lainnya. Ragamnya metode tersebut akan memengaruhi sifat dan kualitas minyak atsiri. Ketidaktepatan pemilihan proses ekstraksi mampu mengakibatkan kerusakan dan perubahan aktivitas fitokimia yang ada di dalam minyak atsiri (Siswantito F et al., 2023).

2.2.1 Metode Hidrodistilasi

Salah satu metode yang familiar digunakan dalam produksi minyak atsiri adalah metode hidrodistilasi. Hidrodistilasi menjadi metode yang paling baik untuk digunakan oleh para petani ataupun industri kecil di Indonesia, karena metode ini tidak memerlukan biaya instalasi peralatan yang besar dan dalam prosesnya cenderung mudah untuk digunakan. Hidrodistilasi merupakan metode penyulingan langsung (*direct distillation*) pada bahan baku yang digunakan dan mengalami kontak langsung dengan pelarut yang dipanaskan. Metode hidrodistilasi kerap-kali disebut sebagai metode penyulingan dengan cara melalui perebusan. Metode penyulingan ini sering digunakan untuk ekstraksi minyak atsiri, karena terdapat beberapa keuntungan seperti kesederhanaan dan juga dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas baik serta ramah bagi lingkungan (Qolbi L Z et al., 2024).



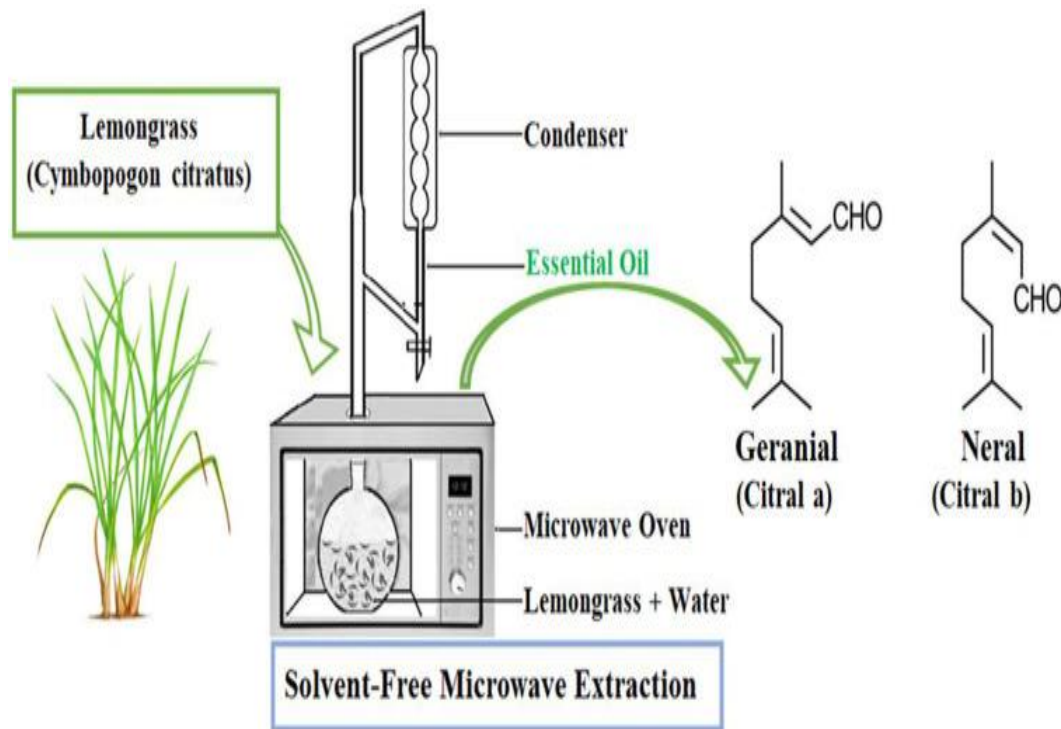
Gambar 2. 2 Alat Hidrodistilasi (Putri F D et al., 2023)

Metode hidrodistilasi adalah salah satu teknik yang paling umum digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari bahan tumbuhan aromatik. Tahapan proses ini diawali dengan persiapan bahan baku, yaitu pembersihan, pemotongan, atau penghancuran tanaman (seperti daun, bunga, atau kulit buah) untuk memperluas permukaan dan mempermudah pelepasan minyak. Selanjutnya, bahan dimasukkan ke dalam ketel distilasi dan direndam dalam air, lalu campuran ini dipanaskan hingga mendidih. Uap panas yang dihasilkan akan membawa minyak atsiri keluar dari jaringan tanaman. Uap air yang mengandung minyak atsiri tersebut kemudian dialirkan ke dalam kondensor, di mana uap didinginkan menjadi cairan. Setelah kondensasi, campuran air dan minyak atsiri ditampung dalam wadah pemisah, seperti corong pisah, untuk dilakukan proses pemurnian berdasarkan perbedaan densitas. Minyak atsiri biasanya mengapung di atas air dan dapat diambil secara hati-hati. Tahapan terakhir adalah penyimpanan minyak dalam botol kaca gelap yang tertutup rapat agar kualitas dan kestabilan senyawanya tetap terjaga. Hidrodistilasi sangat sesuai untuk tanaman yang tidak mudah rusak oleh panas dan memberikan hasil minyak yang murni tanpa kontaminasi pelarut kimia.

2.2.2 *Metode Solvent-free*

Microwave Solvent-free microwave extraction adalah teknologi berkelanjutan utama untuk teknologi *green chemistry*. Teknologi ini telah berkembang pesat sebagai salah satu teknik pengambilan ekstrak yang dapat memisahkan minyak atsiri secara langsung. Keunggulan metode ekstraksi ini adalah perlakuan tanpa pelarut, waktu yang diperlukan relatif singkat, reproduksibilitas tinggi, konsumsi energi sedikit, dan kemurnian produk tinggi (Putri D K Y et al., 2022). Penggunaan metode SFME didesain untuk skala laboratorium dengan menempatkan bahan baku dalam reaktor yang diatur dalam gelombang mikro tanpa menggunakan bahan pelarut kimia. Selama proses ekstraksi, terjadi pembengkakan sel tumbuhan yang menyebabkan pecahnya kelenjar sehingga minyak atsiri dapat dikeluarkan dari matriks tanaman dalam bentuk uap. Penguapan diatur pada suhu sedang dengan tujuan untuk mencegah adanya degradasi atau kerusakan pada komponen yang ada pada minyak atsiri. Proses pendinginan di luar reaktor *microwave* digunakan untuk

mengkondensasikan hasil destilasi sehingga dapat diperoleh zat ekstrak cair dari bahan yang diinginkan (Yuniati Y et al., 2021).

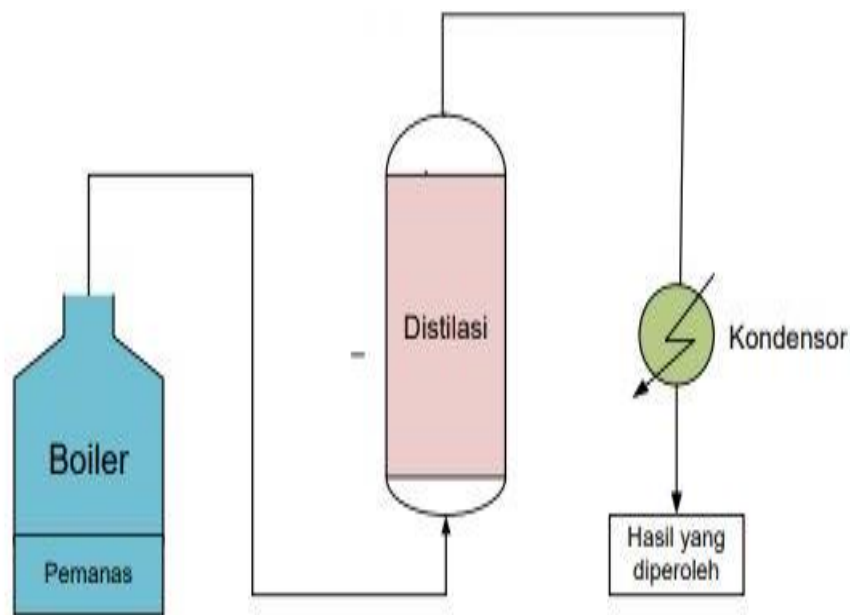


Gambar 2. 3 Alat *Solvent-Free* (Boukhatem M. N et al., 2022)

Metode *solvent free* untuk ekstraksi minyak atsiri merupakan teknik ramah lingkungan yang tidak menggunakan pelarut kimia, sehingga lebih aman dan menjaga kemurnian minyak. Tahapan dalam metode ini dimulai dengan persiapan bahan baku, yaitu membersihkan dan memotong tanaman aromatik agar permukaan kontak lebih luas. Selanjutnya, bahan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi, seperti destilasi uap (*steam distillation*) atau hidrodestilasi, yang umum digunakan dalam metode solvent free. Pada tahap ekstraksi, uap air dialirkan atau bahan direbus langsung sehingga minyak atsiri menguap bersama uap air. Campuran uap ini kemudian dialirkan ke kondensor untuk didinginkan dan dikondensasi menjadi cairan. Setelah itu, dilakukan pemurnian, di mana minyak atsiri dipisahkan dari air (biasanya menggunakan corong pisah) karena perbedaan densitas. Tahapan terakhir adalah penyimpanan minyak atsiri dalam wadah tertutup rapat, gelap, dan pada suhu yang sesuai agar kualitasnya tetap terjaga. Metode ini efektif untuk menghasilkan minyak atsiri berkualitas tinggi tanpa risiko kontaminasi pelarut.

2.2.3 Metode Destilasi Uap

Destilasi adalah pemisahan komponen-komponen berdasarkan perbedaan titik didih dari masing-masing zat tersebut. Keunggulan destilasi uap air ini adalah adanya peristiwa hidrodifusi dimana uap air akan masuk kedalam jaringan sel daun salam yang akan mengakibatkan pecahnya dinding sel dari daun salam sehingga campuran air dan minyak atsiri yang terkandung dalam daun salam akan mengembun dan terdorong keluar melalui kondensor menghasilkan destilat. Hasil destilat yang diperoleh dipisahkan antara minyak dan air dengan menggunakan corong pisah selanjutnya minyak daun salam yang masih mengandung molekul air dikeringkan dengan menambahkan Na_2SO_4 yang bertujuan untuk mengikat air yang masih terkandung dalam minyak tersebut sehingga destilat yang diperoleh memisah secara sempurna (Istiqomah H et al., 2020). Bahan dialiri dengan uap yang berasal dari suatu pembangkit uap. Uap yang dihasilkan lazimnya memiliki tekanan yang lebih besar dari pada tekanan atmosfer. Uap yang dihasilkan dialirkan kedalam alat penyulingan sehingga minyak atsiri akan menguap terbawa oleh aliran uap air yang dialirkan ke kondensor untuk dikondensasi.



Gambar 2. 4 Alat Distilasi Uap (Putri, I. A et al., 2021)

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 differensial dari suatu campuran cairan diikuti dengan penampungan material yang menguap dengan cara pendinginan dan pengembunan.

Prinsip dasar destilasi adalah pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Proses destilasi melibatkan beberapa tahap, yaitu, mengubah campuran menjadi uap, mengkondensasikan uap menjadi cair, menampung hasil kondensasi. Destilasi merupakan teknik pemisahan yang efektif untuk memisahkan campuran dua cairan dengan titik didih yang berbeda. Contoh penerapan destilasi adalah pengolahan air laut menjadi garam. Dalam proses destilasi, persyaratannya adalah kemudahan menguap (*volatilitas*) dari komponen yang akan dipisahkan berbeda satu dengan yang lainnya.

Prinsip dasar di balik proses distilasi adalah bahwa cairan yang berbeda mendidih pada suhu yang berbeda. Jadi, ketika campuran dipanaskan, zat dengan titik didih yang lebih rendah mulai mendidih terlebih dahulu dan berubah menjadi uap yang kemudian dapat dikumpulkan secara terpisah. Dasar pemisahan ini adalah titik didih yang berbeda antara kedua jenis zat yang terlarut. Metode ini sangat efektif untuk memisahkan campuran yang terdiri dari dua cairan dengan titik didih yang berbeda. Dasar utama pemisahan dengan cara destilasi adalah perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Proses destilasi biasanya melibatkan suatu penguapan campuran dan diikuti dengan proses pendinginan dan pengembunan. Aplikasi destilasi dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu skala laboratorium dan skala industri. Dasar pemisahan pada destilasi adalah perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Pemisahan dengan destilasi melibatkan penguapan differensial dari suatu campuran cairan diikuti dengan penampungan material yang menguap dengan cara pendinginan dan pengembunan.

Metode distilasi uap (*steam distillation*) merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri. Proses ini diawali dengan persiapan bahan baku, yaitu pembersihan dan pemotongan bagian tanaman seperti daun, bunga, atau kulit buah untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. Bahan kemudian ditempatkan dalam wadah distilasi yang tidak langsung bersentuhan

dengan air. Uap air yang dihasilkan dari pemanas terpisah dialirkan ke dalam wadah berisi bahan tersebut. Uap panas ini menembus jaringan tanaman dan membawa serta komponen minyak atsiri yang mudah menguap. Campuran uap dan minyak atsiri selanjutnya diarahkan ke kondensor, di mana uap dikondensasikan menjadi cairan. Setelah itu, campuran cairan ditampung dalam alat pemisah, biasanya corong pisah atau separator *flask*, untuk memisahkan minyak atsiri dari air berdasarkan perbedaan densitas. Minyak atsiri yang telah terpisah kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam botol kaca gelap yang tertutup rapat untuk menjaga kestabilan dan kualitasnya. Distilasi uap sangat efektif dalam menghasilkan minyak atsiri berkualitas tinggi, karena mampu mengekstraksi senyawa volatil pada suhu lebih rendah dibandingkan titik didih normalnya, sehingga struktur kimia minyak tetap terjaga.

Proses destilasi uap dalam ekstraksi minyak atsiri adalah metode pemisahan kimia-fisika yang memanfaatkan volatilitas senyawa untuk menguap saat dipanaskan dengan uap. Berikut adalah tahapan proses destilasi uap dalam ekstraksi minyak atsiri:

1. Bahan tanaman diletakkan di atas saringan dalam ketel destilasi.
2. Setelah itu air dipanaskan hingga mencapai titik didih.
3. Selanjutnya uap kering dialirkan melalui bahan tanaman.
4. Senyawa volatil uap akan diuapkan dan uap yang terbentuk dikondensasikan menjadi cair kembali dan hasil kondensasi ditampung dalam wadah pemisah.

Prinsip kerja destilasi uap adalah memisahkan komponen suatu campuran yang terdiri atas dua cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap atau perbedaan titik didih komponen-komponen senyawa. Destilasi uap merupakan metode yang paling sering digunakan oleh industri kecil minyak atsiri karena penanganannya mudah dan menggunakan peralatan yang sederhana.

Proses destilasi uap untuk mengekstrak minyak atsiri dari kulit jeruk manis dan segar dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Masukkan *aquadest* ke dalam labu leher dua warna biru dan dididihkan hingga terbentuk uap air.
- 2) Masukkan kulit jeruk ke dalam labu distilasi

- 3) Alirkan uap air yang telah terbentuk ke dalam labu destilasi
- 4) Tambahkan *aquadest* panas secara terus menerus ke dalam labu destilasi
- 5) Tampung destilat pada *beaker glass*
- 6) Pisahkan destilat

2.3 Kulit Jeruk Sebagai Sumber Minyak Atsiri

Umumnya, kulit jeruk di Indonesia hanya dibuang begitu saja, padahal kulit jeruk memiliki banyak khasiat terlebih jika diolah menjadi minyak atsiri. Kulit jeruk mengandung senyawa minyak atsiri yang tinggi, senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri kulit jeruk seperti limonen, α -pinene, β -pinene, mirsena, oktanal, β -terpinena, osimena, linannon, sitronellal, dan sabinen. Senyawa yang terkandung dalam kulit jeruk bermanfaat dalam bidang kesehatan yaitu sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, antiaging, dan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Yerizam M et al., 2022).

Kulit jeruk merupakan salah satu kulit buah yang di dalamnya mengandung minyak atsiri atau dapat disebut dengan minyak eteris (*aetheric oil*). Komponen yang terkandung dalam minyak atsiri kulit jeruk diantaranya limonene, β -pinene, linalool, linalyl acetate. Senyawa linalool dan limonene merupakan senyawa mayor yang memiliki efek farmakologis yang luas seperti antioksidan, antivirus, dan antibakteri. Limonene memberikan aroma harum yang khas. Untuk mengetahui senyawa penyusun aroma pada minyak atsiri kulit jeruk dilakukan dengan mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa utamanya. Senyawa pada kulit jeruk dapat diperoleh dari proses pemisahan yang memiliki berbagai metode, yaitu destilasi, pengepresan, *leaching*, enflourasi dan *Supercritical Fluid Extraction* (SFE). Metode yang umum dalam ekstraksi kulit jeruk adalah destilasi. Destilasi memiliki tiga tipe yaitu destilasi air, destilasi uap, dan destilasi uap-air. Selain metode destilasi minyak atsiri kulit jeruk dapat diperoleh dari metode sokletasi dengan proses yang membutuhkan lebih sedikit pelarut dibandingkan metode perkolasi (Mubarok Z et al., 2023).

Kulit buah jeruk merupakan sampah organik yang keberadaannya cukup melimpah baik di perkotaan maupun pedesaan. Untuk mengatasi pencemaran sampah, maka alternatif yang bisa dilakukan adalah mendaur ulang sampah tersebut menjadi produk yang lebih berguna. Salah satu pemanfaatan kulit jeruk yaitu bisa

diambil minyak atsirinya. Perlunya dilakukan pengkajian secara komputasi minyak atsiri kulit buah jeruk manis sehingga untuk mengetahui apakah dapat senyawa kandungan minyak kulit jeruk dapat dimanfaatkan sebagai bahan tabir surya.

2.3.1 Kulit Jeruk Manis

Jeruk manis (*Citrus sinensis* L. Osbeck) adalah buah yang paling umum ditanam didunia dengan iklim tropis ataupun subtropis dan merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang memiliki peranan sangat penting dipasaran baik didalam negeri maupun dunia (Dari A W et al., 2020).



Gambar 2. 5 (Jeruk Manis (Ananda A S et al., 2022)

Jeruk manis tergolong pada tanaman perdu yang dapat tumbuh dengan tinggi pohon 3-10 m, dengan ranting yang berduri pendek, tangkai daun yang memiliki panjang 0,5-3,5 cm dengan bentuk daun bulat telur, elips atau memanjang yang berujung runcing tumpul. Memiliki buah dengan bentuk bulat dengan warna hijau, kuning, *orange* dengan daging buah berwarna *orange* kekuningan (Steenis,1992). Kulit jeruk mengandung mengandung minyak atsiri yang komponennya adalah sebagai berikut: limonene (95%), myrcene (2%), noctanal (1%), pinene (0,4%), linanool (0,3%), decanal (0,3%), sabiene (0,2%), geranial (0,1%), neral (0,1%), dodecanal (0,1%), dan senyawa-senyawa lainnya (0,5%) (Ananda A S et al., 2022).

Minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk manis berpotensi sebagai antioksidan yang menangkal radikal bebas dan *sunscreen* yang meredam radiasi sinar UV. Formulasi parfum padat dari minyak atsiri kulit jeruk manis

menghasilkan 3 formula. Formula 2 memiliki hasil yang baik dan aman digunakan pada kulit. Minyak atsiri yang diekstrak dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki aroma segar dan manis yang khas, menjadikannya bahan penting dalam industri kosmetik dan parfum. Selain memberikan aroma yang menenangkan, minyak ini juga memiliki sifat antimikroba dan antioksidan yang bermanfaat dalam perawatan kulit serta kesehatan. Penggunaan dalam aromaterapi juga umum, karena dapat membantu mengurangi stres dan meningkatkan suasana hati. Di industri pangan, minyak atsiri jeruk manis sering digunakan sebagai penambah rasa alami dalam makanan dan minuman.

2.3.2 Kulit Jeruk Purut

Jeruk purut, merupakan tumbuhan endemik di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia sehingga dapat dengan mudah dijumpai. Jeruk purut diketahui mengandung berbagai macam senyawa fenolik dan flavonoid. Tanaman jeruk purut berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri, termasuk kulitnya (Astarini dkk., 2009) karena mengandung sabinena dan limonene yang berguna untuk kosmetik, aromaterapi, pencuci rambut, antelmintik, obat sakit kepala, nyeri lambung, dan biopestisida. Dalam perdagangan internasional dikenal sebagai kaffir lime. (Feryanto., 2007). Menurut Munawaroh dan Handayani (2010) kandungan senyawa kimia yang utama dari minyak jeruk purut adalah senyawa sitronelal 81,49% (Dwijayanti A et al., 2024).



Gambar 2. 6 Jeruk Purut (Sumber : Umsu.ac.id)

Kulit jeruk purut mengandung minyak atsiri sitronelal yang mengganggu

pembentukan dinding sel bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu bakteri penyebab bau mulut adalah *Streptococcus mutans*. Karbohidrat berasal dari makanan akan diuraikan menjadi sukrosa kemudian dimetabolisme menjadi asam. Asam yang terbentuk bisa menjadi penyebab demineralisasi email dan pencetus terjadinya karies gigi (Pratiwi, 2005). Semua proses ini terjadi disebabkan adanya *Streptococcus mutans* yang merupakan salah satu kelompok bakteri patogen gram positif penyebab karies gigi. Menurut penelitian yang telah dilakukan Srisukh et al, pada tahun 2012 pengujian aktifitas antibakteri minyak atsiri sitronelal dari buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) pada konsentrasi 0,5% - 4,4% menunjukan daerah bening terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (Ningsih et al., 2023).

Minyak atsiri dari kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aroma yang tajam dan menyegarkan, yang sering dimanfaatkan dalam industri kuliner dan produk pembersih. Aroma kuatnya membuat minyak ini cocok digunakan sebagai pengharum ruangan alami dan bahan dalam produk pengusir serangga. Minyak jeruk purut sering ditambahkan untuk memberikan rasa asam dan segar pada berbagai masakan. Selain itu, minyak ini juga memiliki sifat antimikroba yang dapat digunakan dalam produk kesehatan dan kebersihan.

2.3.3 Kulit Jeruk Bali

Jeruk Bali (*Citrus maxima merr*) merupakan salah satu jenis jeruk yang sering ditemui oleh masyarakat dan kaya akan kandungan antioksidan. Jeruk Bali adalah tumbuhan menahun dengan tinggi pohon 5 – 15 meter. Batang jeruk bali berkulit tebal dengan diameter pohon 10 – 30 cm. Kulit bagian luar pohon berwarna coklat kekuningan dan bagian dalam berwarna kuning. Buah jeruk bali berbentuk bulat besar dengan kulit buah yang tebal. Kulit jeruk bali memiliki bau yang khas karena kandungan minyak atsiri dan senyawa limonene. Warna daging buah jeruk bali bervariasi mulai dari merah muda pucat hingga kuning pucat (PARIURY J A et al., 2021).



Gambar 2. 7 Jeruk Bali (PARIURY J A et al., 2021)

Kandungan kimia dari kulit buah jeruk bali sangat beragam. Jeruk bali mengandung vitamin B, provitamin A, vitamin B1, vitamin B2, dan asam folat. Setiap 100 g jeruk bali mengandung 53 kal energi; 0,6 g protein; 0,2 g lemak; 12,2 g karbohidrat; 125 µg retinol; 23 mg kalsium; dan 27 mg fosfor. Jeruk bali juga mengandung flavonoid, pektin, dan lycopene yang menjadikan buah ini kaya akan zat yang bermanfaat bagi kesehatan. Di dalam albedo jeruk bali mengandung limonen, yaitu senyawa dengan rumus $C_{22}H_{30}O_8$ yang dapat menimbulkan rasa pahit. Senyawa pektin dan enzim yang bekerja pada pektin, enzim oksidase, enzim peroksidase sebagian besar terdapat pada kulit bagian dalam Kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri kulit jeruk Bali yaitu limonen (95,1%), mircen (1,6%), β -pinen (0,63%), dan senyawa penyusun lainnya (10). Senyawa limonen merupakan senyawa dengan persentase paling banyak (94,8%), dan juga terdapat senyawa α -terpinen (1,8%), α -pinen (0,5%), sabinene (0,4%), dan senyawa penyusun lainnya (11). Senyawa limonen (93,2%), mircen (2,9%), α -pinen (0,6%), sabinene (0,1%), linalool (0,2%), dekanal, (0,2%), oktil asetat (0,4%), geranial (0,2%) dan senyawa lainnya juga ditemukan dalam minyak atsiri kulit jeruk bali (Barqy N, 2021). Minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk bali sering digunakan sebagai bahan dari sabun mandi ataupun produk lulur kulit yang memiliki aroma menyegarkan serta dapat membantu menghaluskan kulit.

Minyak atsiri dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) dikenal karena kandungan senyawa bioaktifnya yang tinggi, seperti limonene dan linalool, yang memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan. Aroma jeruk bali yang segar dan

ringan membuatnya populer dalam produk perawatan tubuh, seperti sabun dan lotion, yang menargetkan peremajaan kulit. Dalam dunia kesehatan, minyak ini berpotensi digunakan sebagai bahan alami untuk meningkatkan sistem imun dan menjaga kesehatan kulit. Selain itu, minyak jeruk bali juga digunakan dalam aromaterapi untuk memberikan efek relaksasi dan menyegarkan.

2.4 Rendemen Minyak Atsiri

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman aromatik. Semakin tinggi nilai rendemen menandakan nilai minyak atsiri yang dihasilkan semakin banyak. Faktor yang mempengaruhi rendemen mulai dari jenis bahan baku, ukuran, peralatan yang digunakan, ketelitian, tempat tumbuh sampai pelaksanaan penyulingan

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 :

$$\text{Rendemen} = \frac{Vm}{Bb}$$

Dimana,

V_m : Volume Minyak (ml)

B_b : Massa Bahan (Kg)

Faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen minyak atsiri pada kulit jeruk manis melibatkan berbagai aspek yang dapat memengaruhi hasil ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk. Berikut adalah beberapa faktor utama yang memengaruhi rendemen minyak atsiri pada kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*):

1) Kondisi Bahan Baku (Kulit Jeruk)

- Kadar Air: Kulit jeruk segar memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan kulit jeruk kering. Kandungan air yang tinggi dapat mengurangi jumlah minyak atsiri yang dapat diekstraksi, karena sebagian energi dalam proses distilasi digunakan untuk menguapkan air. Oleh karena itu, kulit jeruk yang dikeringkan cenderung menghasilkan rendemen yang lebih tinggi karena lebih sedikit air yang harus diuapkan.

- Kesegaran: Kulit jeruk yang lebih segar biasanya mengandung minyak atsiri yang lebih banyak dan lebih mudah diambil. Setelah disimpan terlalu lama atau terkena faktor eksternal (seperti panas atau cahaya), kualitas dan kuantitas minyak atsiri bisa menurun.
- Ukuran dan Kehalusan Potongan: Potongan kulit jeruk yang lebih kecil atau lebih halus memungkinkan minyak atsiri lebih mudah diekstraksi karena permukaan yang lebih besar. Ini dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi dan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.

2) Metode Ekstraksi

- Istilasi Uap: Ini adalah metode ekstraksi yang paling umum digunakan untuk minyak atsiri dari kulit jeruk. Efisiensi distilasi sangat bergantung pada waktu distilasi dan temperatur. Distilasi yang terlalu cepat atau suhu yang terlalu tinggi dapat merusak komponen minyak atsiri, sehingga mengurangi rendemen dan kualitas minyak.
- Durasi Distilasi: Durasi yang terlalu singkat mungkin tidak mampu mengeluarkan semua minyak dari kulit jeruk, sementara durasi yang terlalu lama bisa mengakibatkan kerusakan pada minyak atsiri, mengurangi kualitasnya, dan juga menyebabkan konsumsi energi yang lebih tinggi.
- Teknik Pengolahan (*Pressing* vs. Distilasi): Pada beberapa jenis jeruk, minyak atsiri bisa diperas langsung dari kulit menggunakan teknik pengepresan dingin (*cold pressing*). Namun, distilasi lebih sering digunakan untuk mendapatkan minyak atsiri dalam jumlah besar.

3) Kandungan Minyak Atsiri dalam Kulit Jeruk

- Jenis dan Varietas Jeruk: Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki kandungan minyak atsiri yang berbeda dengan jenis jeruk lainnya (misalnya jeruk nipis atau jeruk bali). Varietas tertentu dari jeruk manis mungkin mengandung lebih banyak minyak atsiri, yang akan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.
- Musim Panen: Minyak atsiri dalam kulit jeruk dapat dipengaruhi oleh waktu panen. Pada musim tertentu, kandungan minyak pada kulit jeruk bisa lebih tinggi dibandingkan dengan musim lainnya. Biasanya, jeruk yang dipanen

pada saat matang penuh (pada puncak kesegarannya) akan mengandung minyak atsiri yang lebih banyak.

4) Pengeringan (jika menggunakan kulit jeruk kering)

- Suhu Pengeringan: Pengeringan yang terlalu cepat dengan suhu tinggi dapat merusak struktur sel kulit jeruk dan menyebabkan kerusakan pada minyak atsiri. Sebaliknya, pengeringan yang terlalu lambat dapat mempengaruhi hasil akhirnya. Pengeringan yang ideal dengan suhu rendah (sekitar 30-40°C) memungkinkan pengurangan kadar air tanpa merusak komponen minyak atsiri.
- Metode Pengeringan: Pengeringan alami di bawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering (oven atau dehydrator) mempengaruhi kandungan minyak atsiri. Pengeringan di bawah sinar matahari yang terlalu lama dapat mengurangi kualitas minyak karena terpapar sinar UV, yang bisa memecah beberapa senyawa aktif dalam minyak atsiri.

5) Faktor Lingkungan dan Tanaman

- Kondisi Tanah dan Iklim: Faktor lingkungan seperti kualitas tanah dan iklim dapat memengaruhi kandungan minyak atsiri pada kulit jeruk. Jeruk yang tumbuh di daerah dengan iklim tropis atau subtropis yang optimal biasanya mengandung lebih banyak minyak atsiri.
- Pemeliharaan Tanaman: Penggunaan pupuk, pengendalian hama, dan praktik agronomi lainnya dapat memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tanaman jeruk, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas minyak atsiri.

6) Kandungan Terpenoid dan Senyawa Kimia Lainnya Komposisi Kimia seperti Minyak atsiri jeruk mengandung senyawa kimia seperti *limonene*, *terpinene*, dan *linalool*. Komposisi kimia ini dapat bervariasi tergantung pada faktor genetik dan lingkungan, serta cara pengolahan. Variasi dalam komposisi kimia dapat mempengaruhi kualitas minyak dan rasa (aroma) minyak atsiri, meskipun tidak selalu berhubungan langsung dengan rendemen.

7) Usia Kulit Jeruk Usia Kulit Jeruk seperti Kulit jeruk dari buah yang lebih muda atau belum sepenuhnya matang cenderung memiliki kandungan

minyak atsiri yang lebih rendah dibandingkan dengan kulit jeruk dari buah yang sudah matang sepenuhnya. Kulit jeruk yang terlalu tua atau sudah mengalami kerusakan juga dapat mengandung lebih sedikit minyak atsiri.

2.5 Karakteristik Minyak Atsiri

Karakterisasi minyak atsiri dilakukan untuk mengetahui sifat minyak atsiri dari masing-masing asal tanaman yang memiliki perbedaan geografis, yaitu Astambul (dataran rendah) dan Aranio (dataran tinggi). Perbedaan ketinggian dapat berpengaruh kepada minyak atsiri karena hubungannya terhadap suhu. Secara global, meningkatnya ketinggian berkaitan dengan menurunnya suhu udara serta berkorelasi signifikan (Efendi et al., 2021). Suhu lingkungan asal tanaman memiliki pengaruh terhadap hasil serta kualitas minyak atsiri (Fitria D N et al., 2024).

Faktor internal dan eksternal dapat mempengaruhi hasil minyak atsiri, seperti halnya internal yaitu jenis, umur tumbuhan, tempat tumbuh, cuaca pada daerah tersebut dan lain sebagainya. Faktor eksternal antara lain perlakuan untuk mendapatkan minyak atsiri itu sendiri, seperti lama pengeringan sampel yang akan disuling, teknik penyulingan, lama/durasi dalam penyulingan dan lain sebagainya. Karakteristik yang dianalisis pada penelitian ini adalah sifat fisiko kimia yaitu pada sifat fisik meliputi warna, kadar air, derajat keasaman dan ketahanan aroma dari minyak atsiri.

A. Warna Minyak Atsiri

Karakteristik fisik dari minyak atsiri merupakan salah satu karakter yang menentukan mutu dari produk. Minyak atsiri ini umumnya cair dan tidak berwarna pada suhu kamar. Warna minyak atsiri merupakan penampakan secara visual yang mempengaruhi mutu minyak. Warna minyak atsiri ditemukan di banyak tumbuhan aromatik bervariasi yang ditentukan oleh jenis dan jumlah konstituen yang ada dalam minyak. Selain dari senyawa aromatik, pigmen asli juga berkontribusi pada berbagai warna minyak atsiri (Kuspradini H et al., 2021).

Minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuningan, tetapi ada juga beberapa minyak berwarna kemerah-merahan, hijau, coklat dan biru. Minyak atsiri apabila dibiarkan lama diudara dan terkena sinar matahari dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi

kental dan akhirnya dapat membentuk resin(Rassem et al., 2016). Perubahan pada warna minyak atsiri juga dapat dipengaruhi oleh penguapan, oksidasi, komponen senyawa yang terkandung dalam minyak hingga adanya zat pengotor yang ikut tercampur juga dapat mempengaruhi tampilan warna minyak atsiri yang dihasilkan. Warna minyak atsiri dipengaruhi oleh berbagai factor diantaranya :

1. Faktor utama adalah jenis tanaman dan kandungan senyawa kimia alaminya. Senyawa seperti azulene, karotenoid, dan klorofil dapat memberikan warna khas pada minyak, seperti biru, kuning, atau hijau. Selain itu, bagian tanaman yang digunakan juga memengaruhi warna—misalnya, minyak dari bunga biasanya lebih terang dibandingkan dengan minyak dari kayu atau akar.
2. Metode ekstraksi turut berperan penting, distilasi uap cenderung menghasilkan warna yang lebih bening, sementara ekstraksi pelarut atau cold-press dapat menghasilkan warna yang lebih pekat karena lebih banyak membawa pigmen.
3. Kondisi selama proses, seperti suhu, tekanan, dan durasi, juga bisa menyebabkan perubahan warna, terutama jika suhu terlalu tinggi yang dapat memicu dekomposisi senyawa.
4. Penyimpanan, paparan cahaya, udara, atau suhu yang tidak sesuai dapat menyebabkan oksidasi dan mengubah warna minyak menjadi lebih gelap.
5. Kontaminasi dari bahan luar atau pencampuran dengan zat lain juga dapat mempengaruhi warna minyak atsiri tersebut.

B. Kadar Air Minyak Atsiri

Minyak atsiri yang diperoleh melalui metode distilasi uap (*steam distillation*) atau distilasi air dan uap umumnya masih mengandung kadar air tertentu sebagai sisa dari proses penyulingan. Hal ini disebabkan karena selama distilasi, baik uap air maupun komponen volatil dari tanaman akan ikut terangkat dan terkondensasi bersama, sehingga menghasilkan campuran minyak dan air. Setelah proses kondensasi, fase minyak dan air akan terpisah secara alami karena perbedaan densitas dan kelarutan. Namun, sebagian kecil air tetap dapat terjebak dalam minyak, baik sebagai air terlarut (*dissolved water*) maupun mikroemulsi yang sulit dipisahkan sepenuhnya. Untuk mendapatkan minyak atsiri dengan

kualitas tinggi dan stabilitas yang baik, kadar air harus ditekan seminimal mungkin. Oleh karena itu, pengeringan lanjutan seperti penggunaan agen pengering (misalnya natrium sulfat anhidrat) atau pemanasan ringan sering dilakukan setelah proses distilasi.

Kadar air dalam minyak atsiri dipengaruhi oleh beberapa faktor penting selama proses produksi dan penyimpanan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Salah satu faktor utama adalah metode dan kondisi ekstraksi. Proses distilasi uap, yang paling umum digunakan, sangat bergantung pada pengaturan suhu dan tekanan; jika pendinginan atau pemisahan tidak sempurna, maka sisa uap air dapat terbawa ke dalam minyak dan meningkatkan kadar air. Lama distilasi juga berpengaruh pada proses yang terlalu cepat atau tidak tuntas bisa menyebabkan minyak belum benar-benar terpisah sempurna dari air.
2. Kondisi penyimpanan sangat menentukan. Minyak atsiri yang disimpan di tempat terbuka atau lembap dapat menyerap uap air dari udara karena beberapa jenis minyak bersifat higroskopis.
3. Jenis tanaman dan kandungan senyawanya juga turut memengaruhi, karena beberapa tanaman menghasilkan minyak dengan afinitas yang lebih tinggi terhadap air.
4. Terakhir, peralatan yang digunakan, terutama jika tidak bersih atau mengandung sisa air, bisa menjadi sumber kontaminasi kadar air dalam minyak.

C. Derajat Keasaman (pH) Minyak Atsiri

Bilangan asam ini merupakan parameter yang menunjukkan jumlah atau banyaknya asam bebas yang terkandung dalam minyak atsiri. Nilai bilangan asam yang didapatkan menentukan mutu dari suatu minyak atsiri. Derajat keasaman (pH) pada minyak atsiri kulit jeruk merupakan salah satu parameter penting yang berkaitan dengan stabilitas dan aktivitas kimianya. Meskipun minyak atsiri bersifat non-polar dan tidak larut dalam air, pengukuran pH tetap dapat dilakukan dengan melarutkannya terlebih dahulu ke dalam pelarut seperti etanol, kemudian dicampur dengan air untuk membentuk larutan uji.

Minyak atsiri kulit jeruk, baik dari jenis jeruk manis (*Citrus sinensis*), jeruk purut (*Citrus hystrix*), maupun jeruk bali (*Citrus maxima*), umumnya menunjukkan

derajat keasaman dalam kisaran pH 4,5 hingga 6,0. Nilai ini mengindikasikan sifat sedikit asam yang dapat disebabkan oleh kandungan senyawa volatil seperti limonene, citral, dan linalool, serta kemungkinan adanya sisa asam organik dari bahan baku seperti asam sitrat. 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). pH minyak atsiri dipengaruhi oleh berbagai factor diantara adalah :

1. Asal tanaman.
2. Proses ekstraksi.
3. Kondisi penyimpanan.

Pengukuran pH biasanya dilakukan dalam emulsi atau larutan minyak dalam air, sehingga nilai pH yang terukur sangat dipengaruhi oleh senyawa polar yang ikut terekstrak. Kandungan senyawa seperti asam organik (misalnya asam asetat atau asam benzoat) dapat menurunkan pH, membuat minyak bersifat lebih asam. Jenis tanaman dan bagian yang digunakan juga berperan, karena masing-masing memiliki komposisi kimia yang berbeda.

Selain itu, metode ekstraksi, terutama yang menggunakan pelarut atau teknik selain distilasi uap, bisa menghasilkan minyak dengan kontaminan atau senyawa samping yang memengaruhi pH. Penyimpanan dalam waktu lama atau pada kondisi yang tidak sesuai (seperti paparan udara, cahaya, dan suhu tinggi) dapat menyebabkan oksidasi, yang menghasilkan senyawa asam dan menurunkan pH. Oleh karena itu, pengaruh kombinasi dari komposisi kimia, teknik produksi, dan stabilitas penyimpanan sangat menentukan nilai pH minyak atsiri yang dihasilkan.

D. Ketahanan Aroma Minyak Atsiri.

Minyak atsiri kulit jeruk diperoleh melalui proses ekstraksi dari lapisan luar buah jeruk, yang mengandung senyawa volatil dengan aroma khas, seperti limonene, linalool, dan γ -terpinene. Senyawa-senyawa ini sangat mudah menguap dan rentan terhadap kerusakan akibat oksidasi, paparan sinar UV, serta perubahan suhu dan kelembapan. Oleh karena itu, ketahanan aroma menjadi salah satu

parameter penting dalam menentukan stabilitas minyak atsiri selama penyimpanan maupun pemanfaatannya dalam berbagai produk.

Menurut penelitian oleh Astuti et al. (2020), minyak atsiri dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) mengalami penurunan intensitas aroma yang signifikan setelah disimpan selama empat minggu pada suhu ruang. Penurunan ini disebabkan oleh degradasi senyawa aktif utama seperti d-limonene, yang merupakan komponen terbesar penyusun aroma jeruk. Untuk meningkatkan ketahanan aroma, beberapa pendekatan telah dikembangkan, seperti teknik enkapsulasi menggunakan maltodekstrin atau gum arabic, serta penambahan antioksidan alami seperti tokoferol atau asam askorbat (Prasetyo & Widyaningrum, 2021).

Studi mengenai ketahanan aroma minyak atsiri kulit jeruk sangat penting, khususnya dalam bidang industri makanan, kosmetik, dan farmasi, yang menuntut kestabilan aroma sebagai nilai jual utama. Dengan menjaga kestabilan senyawa volatil tersebut, kualitas dan efektivitas produk berbasis minyak atsiri dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Ketahanan aroma minyak atsiri dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari segi komposisi kimia maupun cara penanganannya, seperti :

1. Jenis dan struktur kimia senyawa penyusun aroma, terutama kandungan senyawa volatil seperti monoterpen, seskuiterpen, ester, dan alkohol. Senyawa dengan berat molekul rendah cenderung menguap lebih cepat, sehingga aromanya cepat hilang, sedangkan senyawa dengan struktur lebih kompleks atau berat molekul tinggi biasanya memiliki ketahanan aroma yang lebih lama.
2. Metode ekstraksi memengaruhi kestabilan senyawa aromatik misalnya, distilasi uap dapat merusak senyawa sensitif panas jika tidak dikendalikan dengan baik.
3. Kondisi penyimpanan juga sangat krusial, paparan terhadap udara (oksigen), cahaya, dan suhu tinggi dapat menyebabkan degradasi atau oksidasi senyawa aromatik, sehingga aroma menjadi lemah atau berubah. Penggunaan wadah tertutup, kedap cahaya, dan berbahan kaca gelap sangat disarankan untuk menjaga kestabilan aroma.

4. Interaksi minyak atsiri dengan bahan lain (seperti pelarut, pengemulsi, atau media aplikasi) juga dapat mempengaruhi daya tahan aromanya, baik dengan memperpanjang maupun memperpendek volatilitas.

BAB 3.

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 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. Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*)

Kulit jeruk purut terkenal dengan aroma khasnya dan memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi, dengan komponen utama berupa sitronelal.



Gambar 3. 2 Kulit jeruk purut

3. Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*)

Kulit jeruk bali memiliki kandungan minyak atsiri yang unik dengan senyawa dominan seperti limonen dan nootkatone, yang sering digunakan dalam industri makanan dan kosmetik.



Gambar 3. 3 Kulit jeruk bali

4. Air

Fungsi utama air dalam destilasi minyak atsiri adalah sebagai media perambatan uap (*steam*) yang akan membawa minyak atsiri keluar dari jaringan tanaman. Air panas atau uap air memecah kelenjar minyak pada tumbuhan sehingga minyak atsiri menguap bersama uap air. Kemudian, campuran uap air dan minyak tersebut akan didinginkan (dikondensasikan) menjadi bentuk cair, lalu dipisahkan untuk mendapatkan minyak atsiri murni.



Gambar 3. 4 Air

3.2.2 Alat

1. Alat Distilasi

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



Gambar 3. 5 Alat Distilasi

2. Tabung *Erlenmeyer*

sebagai wadah penampung cairan destilat yang telah diuapkan dan dikondensasi kembali, serta sebagai tempat untuk menampung sementara cairan agar mudah dikocok dan dicampur tanpa tumpah karena desain dasar lebar dan leher sempitnya.



Gambar 3. 6 Tabung erlenyer

3. Termometer

Untuk mengukur suhu selama proses destilasi.



Gambar 3. 7 Termometer

4. Timbangan Digital

Untuk menimbang bahan kulit jeruk.



Gambar 3. 8 Timbangan digital

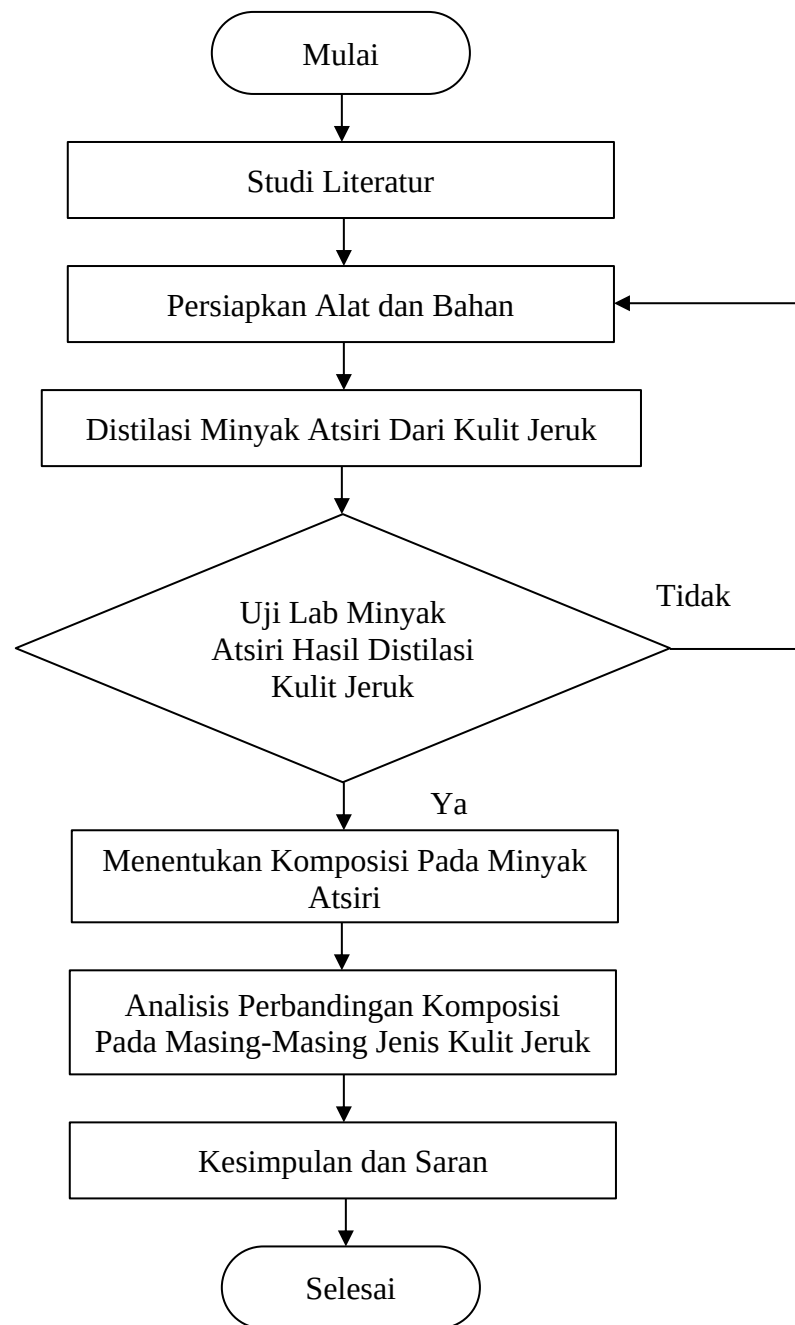
5. Corong Pisah

Digunakan untuk memisahkan lapisan minyak atsiri dari air setelah destilasi.



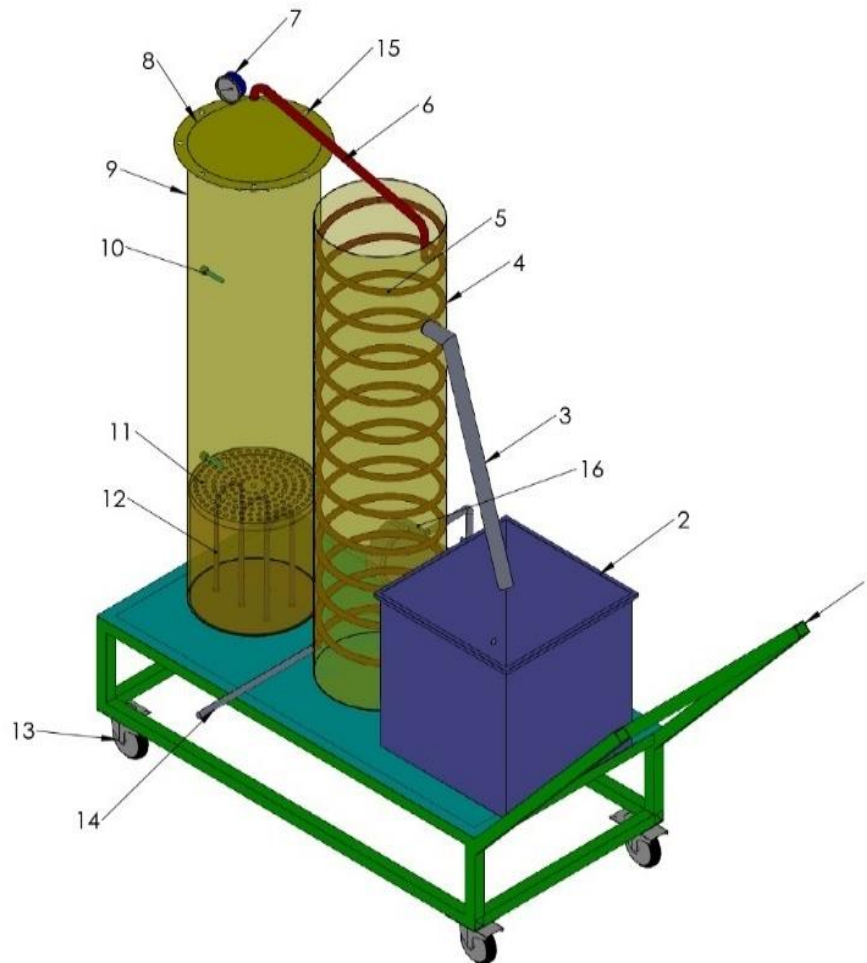
Gambar 3. 9 Corong pisah

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 10 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan alat penelitian



Gambar 3. 11 Rangkaian Alat Penelitian

Keterangan :

1. Rangka alat
2. Bak air
3. Pipa output air
4. Tabung kondensor pendingin
5. Pipa Kondensor
6. Pipa Transfer
7. Indikator tekanan
8. Tutup tabung pemanas
9. Tabung pemanas

10. Sensor panas
11. Pembatas bahan
12. Heater
13. Roda
14. Pipa output hasil penyulingan
15. Pengikat tutup tabung pemanas
16. Pompa air

3.5 Prosedur Penelitian

1. Persiapan Bahan

- a. Kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali dikeringkan di tempat yang teduh untuk mengurangi kadar air.
- b. Setelah dikeringkan, kulit jeruk dipotong-potong kecil untuk memperbesar luas permukaan kontak dengan uap air selama destilasi.

2. Proses Destilasi

- a. Masing-masing jenis kulit jeruk ditimbang sebanyak 5 kg dan dimasukkan ke dalam alat destilasi.
- b. Air ditambahkan ke dalam alat destilasi hingga mencapai ketinggian tertentu dan proses pemanasan dimulai.
- c. Suhu destilasi diatur pada 105°C, dan destilasi dilakukan selama 6 jam hingga tidak ada lagi minyak yang keluar.
- d. Uap yang terbentuk selama proses ini akan melalui kondensor dan akan terkondensasi menjadi cairan yang terdiri dari air dan minyak atsiri.

3. Analisis Karakteristik Minyak Atsiri

- a. Preparasi Sampel: Minyak atsiri yang diperoleh dari masing-masing jenis kulit jeruk disiapkan dalam botol kecil.
- b. Melakukan pengujian derajat keasaman minyak, kadar air yang terkandung, aroma dan lainnya pada minyak atsiri yang dihasilkan.
- c. Membuat perbandingan karakteristik minyak dari ketiga sampel minyak yang dihasilkan
- d. Membuat kesimpulan tentang hasil penelitian yang diperoleh.

BAB 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen Minyak Atsiri

Tabel 4. 1 Rendemen Minyak Atsiri

Jenis Kulit Jeruk	Berat (Kg)	Volume Minyak	Rendemen (%)
		Atsiri (ml)	
Jeruk Manis	5	2,5	0,50
Jeruk Bali	5	5,2	1,04
Jeruk Purut	5	3,8	0,76

Dapat dilihat pada tabel diatas persentasi rendemen minyak atsiri tertinggi pada minyak atsiri kulit jeruk purut yaitu sebesar 1,04 % kemudian diikuti oleh minyak atsiri kulit jeruk bali dengan rendemen sebesar 0,76 % dan kulit jeruk manis dengan rendemen minyak atsiri sebesar 0,50 %. Perbedaan hasil persentase dari rendemen minyak atsiri disebabkan oleh perbedaan struktur dan kandungan minyak pada masing-masing kulit jeruk.

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.

$$\text{Rendemen minyak atsiri} : \frac{\text{Volume minyak atsiri (ml)}}{\text{berat kulit jeruk (Kg)}} \times 100\%$$

1. Rendemen minyak atsiri kulit jeruk manis : $\frac{2,5}{5} \times 100\% = 0,50\%$
2. Rendemen minyak atsiri kulit jerukpurut : $\frac{5,2}{5} \times 100\% = 1,04\%$
3. Rendemen minyak atsiri kulit jeruk bali : $\frac{3,8}{5} \times 100\% = 0,76\%$

4.2 Hasil Pengujian karakteristik Minyak Atsiri

4.2.1 Minyak Atsiri Kulit jeruk Manis

Berdasarkan hasil analisa derajat keasaman minyak atsiri, kadar air yang terkandung, ketahanan aroma serta warna minyak atsiri, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis

Parameter	Unit	Hasil
Kadar Air	%	12,7
Derajat Keasaman (pH)	%	4,38
Ketahanan Aroma	Menit	20
Warna	-	Kuning muda

4.2.2 Minyak Atsiri Jeruk Purut

Berdasarkan hasil analisa derajat keasaman minyak atsiri, kadar air yang terkandung, ketahanan aroma serta warna minyak atsiri, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut

Parameter	Unit	Hasil
Kadar Air	%	9,21
Derajat Keasaman (pH)	%	4,59
Ketahanan Aroma	Menit	35
Warna	-	Bening agak kekuningan

4.2.3 Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali

Berdasarkan hasil analisa derajat keasaman minyak atsiri, kadar air yang terkandung, ketahanan aroma serta warna minyak atsiri, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali

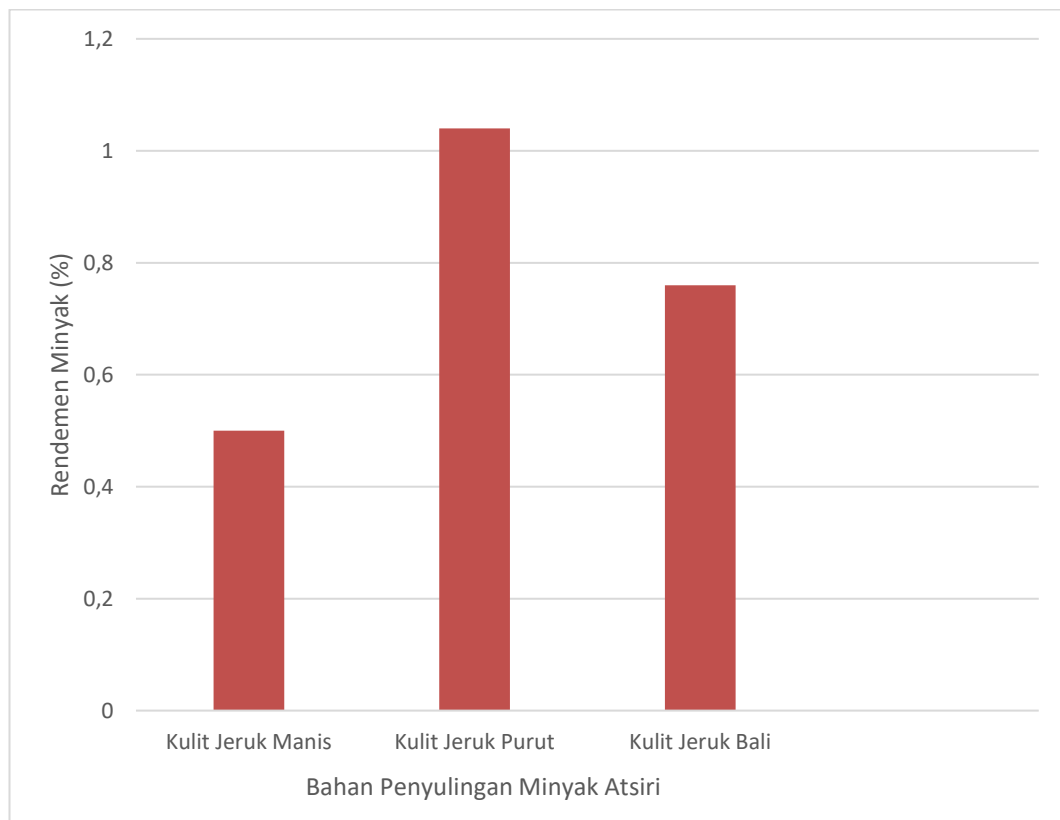
Parameter	Unit	Hasil
Kadar Air	%	11,0
Derajat Keasaman (pH)	%	4,26
Ketahanan Aroma	Menit	15
Warna	-	Bening agak kekuningan

4.3 Pembahasan

4.3.1 Rendemen Minyak Atsiri

Rendemen minyak atsiri adalah perbandingan antara hasil minyak atsiri yang didapatkan dari proses destilasi dengan bahan baku yang diekstraksi. Haris (1987), menyatakan bahwa rendemen minyak atsiri adalah perbandingan antara hasil minyak atsiri dengan bahan tanaman yang diolah. Setelah dilakukan pengambilan minyak atsiri dari kulit jeruk manis, kulit jeruk purut dan kulit jeruk bali didapatkan hasil rendemen minyak atsiri pada masing-masing kulit jeruk yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Perbedaan hasil persentase dari rendemen minyak atsiri disebabkan oleh perbedaan struktur dan kandungan minyak pada masing-masing kulit jeruk. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 1 Grafik Rendemen Minyak Atsiri

Dapat dilihat pada grafik diatas, persentasi rendemen minyak atsiri tertinggi pada minyak atsiri kulit jeruk purut yaitu sebesar 1,04 % kemudian diikuti oleh minyak atsiri kulit jeruk bali dengan rendemen sebesar 0,76 % dan kulit jeruk manis dengan rendemen minyak atsiri sebesar 0,50 %. Dengan hasil tersebut dapat

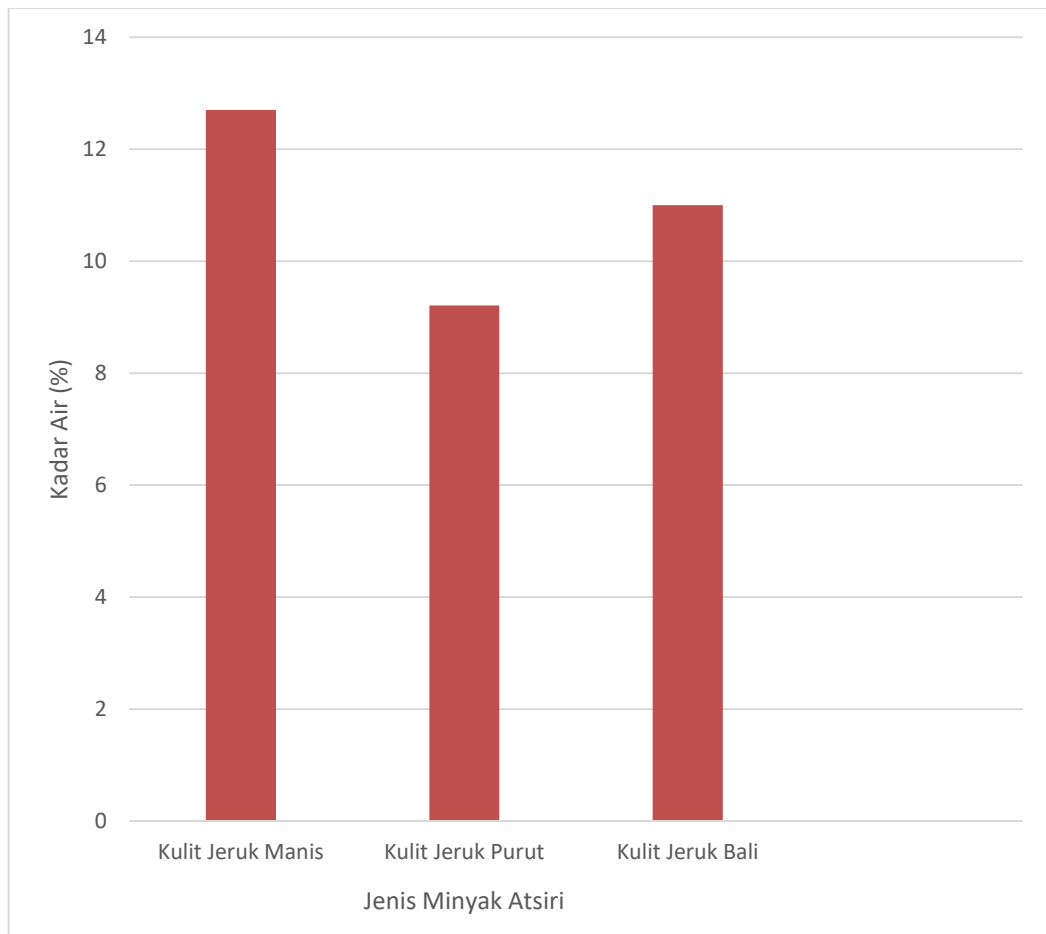
disimpulkan kandungan minyak atsiri terbesar didapatkan dari hasil penyulingan minyak atsiri dengan bahan kulit jeruk purut.

4.3.2 Kadar Air Minyak Atsiri

Kadar air dalam minyak atsiri merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas dan kestabilan minyak. Kadar air ini mengacu pada jumlah air yang masih terkandung dalam minyak setelah proses ekstraksi, biasanya berasal dari uap air dalam proses destilasi atau kandungan air alami dari bahan baku.

Kadar air yang terlalu tinggi dapat memicu berbagai masalah, seperti menurunnya stabilitas kimia akibat reaksi hidrolisis dan oksidasi, munculnya kekeruhan atau emulsi dalam minyak, bahkan dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme jika disimpan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, proses pengeringan lanjutan seperti penambahan bahan pengering (misalnya natrium sulfat anhidrat) atau pemanasan ringan sering dilakukan untuk menurunkan kadar air sebelum minyak atsiri dikemas atau disimpan.

Kadar air yang terkandung pada minyak atsiri bervariasi berdasarkan bahan yang digunakan, metode penyulingan, ataupun kondisi kadar air bahan sebelum dilakukan penyulingan untuk mendapatkan minyak atsiri pada bahan tersebut. Pada penelitian ini dilakukan penyulingan minyak atsiri dari 3 bahan kulit jeruk yaitu, kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk bali dengan menggunakan metode ekstraksi distilasi dan bahan yang digunakan sebelum penyulingan dalam keadaan segar. Setelah minyak atsiri dihasilkan dilakukan pengujian kandungan kadar air yang terkandung dari masing-masing sampel minyak atsiri yang dihasilkan dari ketiga bahan tersebut, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 2 Grafik Kandungan kadar Air Minyak Atsiri

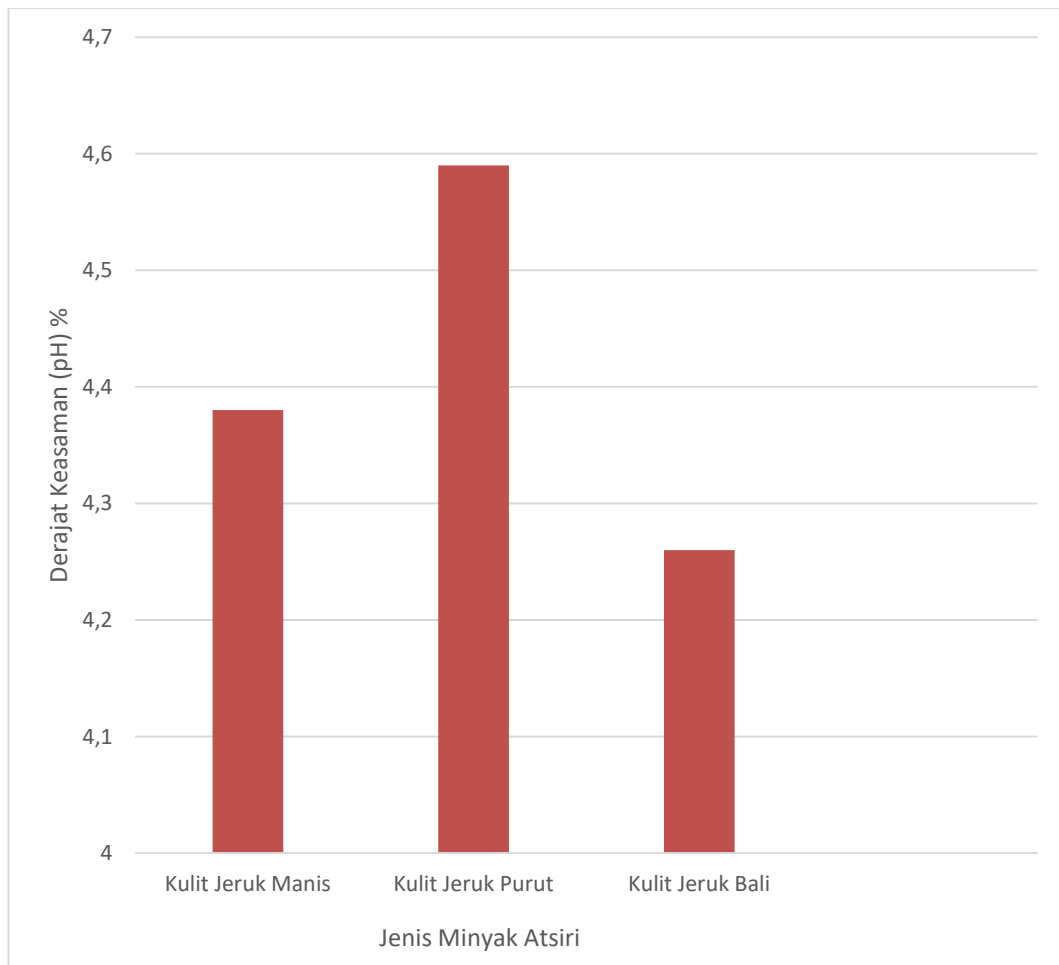
Dapat dilihat pada grafik diatas terdapat perbedaan kandungan kadar air yang signifikan pada minyak atsiri dari ketiga bahan yang digunakan. Kadar air tertinggi terkandung pada minyak atsiri kulit jeruk manis yaitu sebesar 12,7 %. Kemudian pada minyak atsiri kulit jeruk bali kandungan kadar airnya sebesar 11,0 %. Dan kadar air terendah terdapat pada kandungan minyak atsiri kulit jeruk purut dengan kandungan kadar air sebesar 9,21%. Kandungan kadar kadar dari ketiga minyak atsiri dikatakan cukup tinggi.

Untuk menjaga kemurnian minyak atsiri perlu dilakukan pemurnian lanjutan untuk mengurangi kadar air minyak atsiri. Selain itu lebih diperhatikan kembali kondisi kadar air bahan sebelum dilakukan penyulingan untuk mendapatkan hasil minyak atsiri dengan tingkat kadar air yang lebih rendah.

4.3.3 Derajat Keasaman (pH) Minyak Atsiri

Pengukuran pH pada minyak atsiri sangat penting untuk berbagai aplikasi, termasuk penggunaannya dalam produk aromaterapi. Kertas pH universal menunjukkan bahwa pH kulit jeruk dapat berkisar antara 4 hingga 5, yang dianggap aman untuk aplikasi aromaterapi. Namun, kisaran pH ini mungkin tidak optimal untuk semua minyak atsiri yang digunakan dalam aromaterapi, karena banyak minyak atsiri berada pada lingkungan dengan pH yang lebih netral (Muhammad et al., 2022). Efek pH pada tubuh manusia telah didokumentasikan dengan baik, dengan tingkat pH rendah dan tinggi yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan. pH rendah, yang mengindikasikan keasaman, dapat menyebabkan kondisi seperti asidosis, yang dapat menyebabkan gejala seperti kelelahan, kebingungan, dan masalah pernapasan (İpek et al., 2021). 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).

Pada penelitian ini didapatkan hasil pengujian derajat keasaman(pH) pada minyak atsiri dari ketiga kulit jeruk yaitu, minyak atsiri kulit jeruk manis, minyak atsiri kulit jeruk purut dan minyak atsiri kulit jeruk bali. Dengan perbedaan nilai derajat keasaman (pH) yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



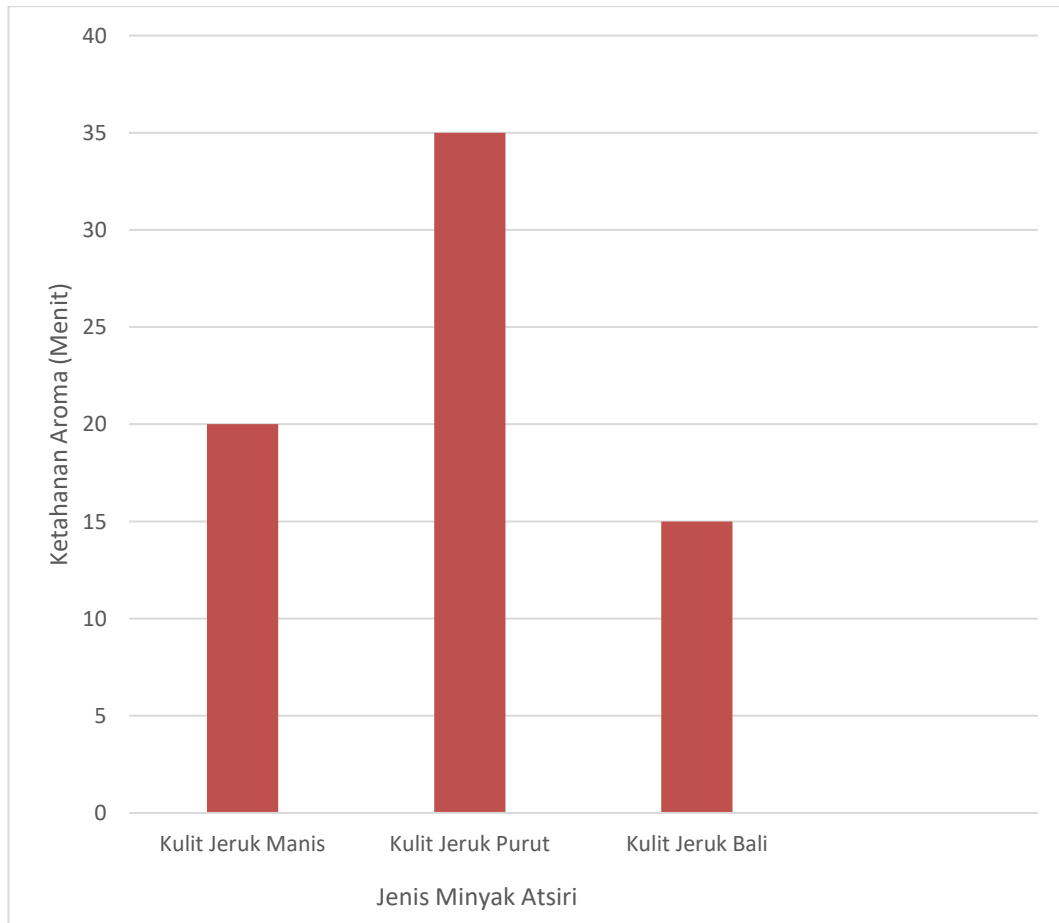
Gambar 4. 3 Grafik Derajat Keasaman Minyak Atsiri

Dari grafik diatas derajat keasaman (pH) pada minyak atsiri dari ketiga kulit jeruk tidak terdapat perbedaan yang signifikan dimana, derajat keasaman yang terdapat pada rentang 4 - 4,6 % yang memungkinkan 5% tergantung pada kondisi bahann maupun proses penyulingan (ekstraksi) minyak atsiri kulit jeruk. Nilai pH tertinggi terdapat pada minyak atsiri kulit jeruk purut dengan nilai 4,59 %, kemudian pada pH minyak atsiri kulit jeruk manis nilai pH yang terdapat sebesar 4,38%, dan pH terendah pada minyak atsiri kulit jeruk bali yaitu sebesar 4,26%. Dengan nilai pH tersebut minyak atsiri dari kulit jeruk termasuk kedalam kelompok asam dimana memiliki $\text{pH} < 7$.

4.3.4 Katahanan Aroma Minyak Atsiri

Uji ketahanan aroma minyak atsiri dari kulit jeruk dalam dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aroma tetap tercium setelah diaplikasikan dalam waktu singkat. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi volatilitas atau daya tahan

aroma pada kondisi terbuka, yang sangat relevan untuk produk seperti parfum, aromaterapi, dan bahan pewangi alami. Dalam pengujian ini, satu tetes minyak atsiri diteteskan pada blotter strip (kertas uji aroma) atau kapas steril, lalu diamati perubahan intensitas aromanya pada interval waktu 0, 5, 10, 15, 30, 45, dan 60 menit. Untuk hasil pengamatan yang telah dilakukan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 4 Ketahanan Aroma Minyak Atsiri

Dari grafik diatas dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan pada minyak atsiri yang berasal dari tiga jenis kulit jeruk dalam mempertahankan aromanya. Minyak atsiri kulit jeruk purut memiliki ketahanan aroma paling maksimal dimana dapat bertahan selama 35 menit. Kemudian minyak atsiri kulit jeruk manis memiliki ketahanan aroma selama 20 menit. Ketahanan aroma paling singkat terdapat pada minyak atsiri kulit jeruk bali dimana hanya memiliki ketahanan aroma selama 15 menit. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan minyak atsiri sebagai bahan aroma alami pada sebuah produk pewangi

lebih maksimal menggunakan bahan minyak atsiri dari kulit jeruk purut dan kulit jeruk manis, sedangkan bila menggunakan minyak atsiri kulit jeruk bali diperlukan bahan campuran lain untuk mempertahankan aromanya dikarenakan sifat alami minyak tersebut memiliki ketahanan aroma dalam jangka waktu yang cukup singkat.

4.3.5 Warna Minyak Atsiri

Parameter warna merupakan salah satu karakteristik fisik yang menjadi parameter kualitas minyak. Zat warna golongan terdapat secara alamiah pada bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Warna minyak atsiri yang baru disuling biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuningan, tetapi ada juga beberapa minyak berwarna kemerahan, hijau, coklat, biru. Minyak atsiri apabila dibiarkan lama di udara dan terkena sinar matahari maka warna minyak dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi lebih kental dan akhirnya membentuk resin. Warna minyak atsiri dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang diekstrak serta metode penyulingannya. Minyak dengan kualitas yang bagus memiliki tingkat kecerahan warna yang cukup tinggi. Pengujian warna dapat dilakukan dengan pengamatan melalui indra mata (Febrina A & Sigiyo O N, 2021).

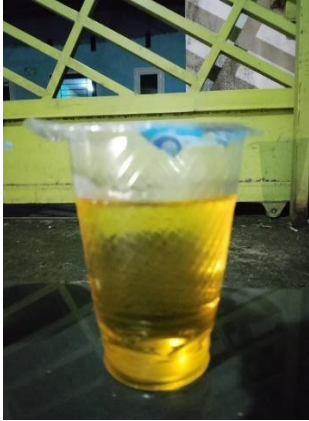
Dari hasil pengujian visual untuk warna pada minyak atsiri kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, kulit jeruk bali, dan didapat hasil yang bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 5 Warna Minyak Atsiri

Jenis Minyak Atsiri	Warna
Kulit jeruk Manis	Kuning Muda
Kulit Jeruk Purut	Bening Agak Kekuningan
Kulit Jeruk Bali	Bening Agak Kekuningan

Dapat dilihat pada tabel diatas, hasil pengujian visual warna minyak atsiri yaitu minyak atsiri kulit jeruk manis memiliki warna paling dominan dengan kuning muda, sedangkan minyak atsiri kulit jeruk purut dan minyak atsiri kulit jeruk bali memiliki warna yang cenderung sama dengan karakter warna bening dan sedikit kekuning-kuningan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini, yang dimana (a) Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis, (b) Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut dan (c) Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali.

(a)



(b)



(c)



Gambar 4. 5 Warna Minyak Atsiri Hasil Distilasi 3 Kulit Jeruk

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Hasil distilasi kulit jeruk manis, kulit jeruk purut dan kulit jeruk bali menghasilkan rendemen minyak sebesar 0,5 – 1,4 %. Kandungan kadar kadar dari ketiga minyak atsiri dikatakan cukup tinggi, untuk menjaga kemurnian minyak atsiri perlu dilakukan pemurnian lanjutan untuk mengurangi kadar air minyak atsiri. pH tersebut minyak atsiri dari kulit jeruk termasuk kedalam kelompok asam dimana memiliki $pH < 7$. Aroma minyak atsiri kulit jeruk hanya dapat bertahan selama 15 – 35 menit.
2. Persentasi rendemen minyak atsiri tertinggi pada minyak atsiri kulit jeruk purut yaitu sebesar 1,04 %. Kadar air tertinggi terkandung pada minyak atsiri kulit jeruk manis yaitu sebesar 12,7 %. Kandungan kadar kadar dari ketiga minyak atsiri dikatakan cukup tinggi. Untuk menjaga kemurnian minyak atsiri perlu dilakukan pemurnian lanjutan untuk mengurangi kadar air minyak atsiri. Nilai pH tertinggi terdapat pada minyak atsiri kulit jeruk purut dengan nilai 4,59 %, dengan nilai pH tersebut minyak atsiri dari kulit jeruk termasuk kedalam kelompok asam dimana memiliki $pH < 7$. Minyak atsiri kulit jeruk purut memiliki ketahanan aroma paling maksimal dimana dapat bertahan selama 35 menit. minyak atsiri kulit jeruk manis memiliki warna paling dominan dengan kuning muda, sedangkan minyak atsiri kulit jeruk purut dan minyak atsiri kulit jeruk bali memiliki warna yang cenderung sama dengan karakter warna bening dan sedikit kekuning-kuningan.

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.
- Ananda, AS, Firmanto, T., & Muyassaroh, M. (2022). Ekstraksi Maserasi Kulit Jeruk Manis dengan Variasi Perlakuan Bahan dan Konsentrasi Pelarut. *Prosiding SENI*, 6 (4), 715-723.
- Asawa, S., Islam, I., & Wibawa, I. P. A. H. (2024). Penyulingan Air dan Uap Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Eka Karya Bali untuk Menghasilkan Minyak Atsiri. *Jurnal Satwa Tumbuhan Indonesia*, 1(1), 24-29.
- Astuti, D., Wulandari, R., & Yuliani, S. (2020). Stabilitas aroma minyak atsiri kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 145–152.
- Azmi, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) terhadap Bakteri pada Plak Gigi (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).
- Barqy, N. (2021). Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) dan Aktivitas Farmakologinya. *Jurnal Dunia Farmasi*, 5(2), 89-98.
- Boukhatem, M. N., Ferhat, M. A., Rajabi, M., & Mousa, S. A. (2022). Solvent-free microwave extraction: an eco-friendly and rapid process for green isolation of essential oil from lemongrass. *Natural Product Research*, 36(2), 664-667.
- Dwijayanti, A., Fadila, A., Oktaviani, A., Khierotu, F., & Silfana, K. (2024, Juli). Pembuatan dan Evaluasi Parfum dari Minyak Atsiri *Citrus Hystrix* dan Serai (*Cymbopogon nardus*). Dalam Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) Universitas Serang Raya (Vol. 1, pp. 7-11).
- Febrina, A., & Sigiro, O. N. (2021, December). Identifikasi Potensi Essensial Oil Dari Limbah Kulit Jeruk Siam Di Kabupaten Sambas. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (Vol. 2, pp. 638-646).

- Fitria, D. N., Irwan, A., & Abdullah, A. (2024). Karakteristik dan Komposisi Minyak Atsiri dari Sampel Gabungan Daun-Ranting Limau Kuit Asal Astambul dan Aranio. *Jurnal Natural Scientiae*, 4(1).
- Iskandar, A. F., Nurjanah, S., Rosalinda, S., & Nuranjani, F. (2023). Penyulingan minyak atsiri jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) menggunakan metode hidrodistilasi dengan variasi waktu penyulingan. *Teknotan*, 17(1), 53-60.
- Istiqomah, H., & Jayuska, A. (2020). Karakterisasi Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) Asal Kalimantan Barat dengan Metode Destilasi Uap. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(3).
- Kartiko, A. B., Kuspradini, H., & Rosamah, E. (2021). Karakteristik minyak atsiri daun *Melaleuca leucadendra* L. dari empat lokasi yang berbeda Di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *ULIN J. Hutan Trop*, 5, 80-85.
- Kuspradini, H., Sinta, S., Silau, S., & Putri, A. S. (2021). Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis *Litsea* spp dan Potensinya sebagai Antimikroba. *Minyak Atsiri: Produksi Dan Aplikasinya Untuk Kesehatan*, 50-84.
- Mayasari, D., Jayuska, A., & Wibowo, M. A. (2013). Pengaruh variasi waktu dan ukuran sampel terhadap komponen minyak atsiri dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2).
- Muhammad, S., Dirhamsyah, M., Ernawati, E., Lufika, R. D., Khairunnisa, S., & Ledita, N. F. (2022). Making Aromatherapy Candles with Natural Ingredients from Essential Oils and Soybean Oil. *Journal of Patchouli and Essential Oil Products*, 1(2), 42–46
- Mulyaningsih, T., Hastuti, R. D., & Yuliani, S. (2020). Karakteristik Kimia Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) yang Diekstraksi dengan Metode Distilasi Uap. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 5(2), 123–129.
- Ningsih, W., & Arel, A. (2023). Formulasi dan Uji Aktifitas *Edible Film* Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* Dc.). *Forte Journal*, 3(2), 115-120.
- Nur'aini, W., & Silsia, D. (2024). Karakteristik gel aromaterapi pengharum ruangan dari karagenan-glukomanan dengan minyak atsiri serai wangi dan jeruk

- kalamansi sebagai pewangi. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 18(2), 320-332.
- PARIURY, J. A., Herman, J. P. C., Rebecca, T., Veronica, E., & Arijana, I. G. K. N. (2021). Potensi kulit jeruk Bali (*Citrus maxima Merr*) sebagai antibakteri *Propionibacterium acne* penyebab jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119-131.
- Prasetyo, A. F., & Widyaningrum, R. (2021). Enkapsulasi minyak atsiri kulit jeruk dengan maltodekstrin dan pengaruhnya terhadap ketahanan aroma. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 12(1), 35–42.
- Putri, A. S., Manurung, R., Rosamah, E., & Kuspradini, H. (2023). Profil fisika dan kimia minyak atsiri dari jenis tumbuhan litsea dengan metode penyulingan perebusan. *Tengkawang: Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(1).
- 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.
- Putri, I. A., Fatimura, M., Husnah, H., & Bakrie, M. (2021). Pembuatan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dengan menggunakan metode destilasi uap langsung. *Jurnal Redoks*, 6(2), 149-156.
- Qolbi, L. Z., Alifia, A. R., Handini, T., & Ihsani, D. A. (2024). Tinjauan Literatur: Analisis Perbandingan Hasil Ekstraksi Minyak Atsiri dari Berbagai Komoditas Tanaman Menggunakan Metode Hidrodistilasi. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 5(2), 75-96.
- Rusli, M. S. (2010). Sukses memproduksi minyak atsiri.
- Siswantito, F., Nugroho, A. N. R., Iskandar, R. L., Sitanggang, C. O., Al-Qordhiyah, 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.
- Suardhika, I. M., Pratama, I. P. A. A., Budiarta, P. B. P. P., Partayanti, L. P. I., & Paramita, N. L. P. V. (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.

- Yerizam, M., Jannah, AM, Rasyad, N., & Rahmayanti, A. (2022). Ekstrak Kulit Jeruk Manis Pewangi Alami Dalam Pembuatan Lilin Aromaterapi. *Metana: Rekayasa Proses Media Komunikasi Dan Teknologi Presisi* , 114-120.
- Yuniati, Y., Putri, S. N., Sambawa, P. R. R., Bhuana, D. S., & Mahfud, M. (2021). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Bunga Mawar (*Rosa hybrda L.*) dengan Metode *Solvent Free Microwave Extraction*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 9(2), 43-47.

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat

Certificate No.

: 1544/BSKJI/BSPJI-
Medan/MS-P/VII/2025

Kepada Yth.

To

Nomor Pengujian

Testing No.

: MMHP-0457

DAVIDSYAH

RIDHO/UMSU/TEKNIK

MESIN/NIM.2007230170

Jl. Muchtar Basri, Medan

No. Surat Permohonan Pengujian

Testing Request No.

: 0538/BSKJI/BSPJI-
Medan/LP/VII/2025

Halaman

Page

: 1 dari 2
of

IDENTITAS CONTOH

Identity of Sample

Nama / Jenis Contoh

Sample Name / Type

: Minyak Atsiri

Stiket / Merk

Trademark / Brand

: -

Kode Sampel

Sample Code

: A1 (Jeruk Manis)

Lembaga Pengambil Contoh

Sampling Institution

: Diantar Langsung

Prosedur Pengambilan Contoh

Sampling Procedure

: -

Peterangan Contoh

Description of Sample

: Tidak Disegel

Tanggal Sampel Diterima

Date of Sample Received

: 02 Juli 2025

Tanggal Pengujian

Date of Testing

: 02 Juli 2025

Hasil Pengujian

Result of Analysis

: Terlampir
attached

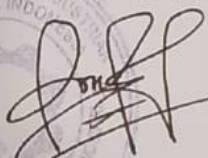
Sertifikat : 1544/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VII/2025
Page Number : 2 dari 2
: 2 of 2

Validasi
Validity

HASIL UJI
THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kadar Air	%	12,7	SNI 01-2891-1992
2	Derajat Keasaman (pH)	%	4,38	SNI 01-2891-1992

Medan, 25 Juli 2025
Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory


Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat : 1545/BSKJI/BSPJI-
Certificate No. Medan/MS-P/VII/2025 Kepada Yth.
To
Nomor Pengujian : MMHP-0458
Testing No. DAVIDSYAH
No. Surat Permohonan Pengujian : 0538/BSKJI/BSPJI-
Testing Request No. Medan/LP/VII/2025 RIDHO/UMSU/TEKNIK
MESIN/NIM.2007230170
Jl. Muchtar Basri, Medan
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 : A2 (Jeruk Bali)
Sample Code
Lembaga Pengambil Contoh : Diantar Langsung
Sampling Institution
Prosedur Pengambilan Contoh :
Sampling Procedure
Keterangan Contoh : Tidak Disegel
Description of Sample
Tanggal Sampel Diterima : 02 Juli 2025
Date of Sample Received
Tanggal Pengujian : 02 Juli 2025
Date of Testing
Hasil Pengujian : Terlampir
Result of Analysis attached

Kementerian
Perindustrian
REPUBLIC INDONESIA

Nomor Sertifikat
Certificate Number

: 1545/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VII/2025

Halaman
Page

: 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity

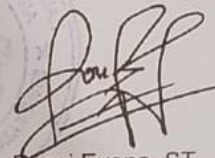
HASIL UJI

THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kadar Air	%	11,0	SNI 01-2891-1992
2	Derajat Keasaman (pH)	%	4,26	SNI 01-2891-1992

Medan, 25 Juli 2025

Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory



Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

SERTIFIKAT HASIL UJI

Certificate of Analysis

Nomor Sertifikat

Certificate No.

: 1546/BSKJI/BSPJI-
Medan/MS-P/VII/2025

Kepada Yth.

To

Nomor Pengujian

Testing No.

: MMHP-0459

DAVIDSYAH

No. Surat Permohonan Pengujian

Testing Request No.

: 0538/BSKJI/BSPJI-
Medan/LP/VII/2025

RIDHO/UMSU/TEKNIK

MESIN/NIM.2007230170

Jl. Muchtar Basri, Medan

Halaman

Page

: 1 dari 2
of

IDENTITAS CONTOH

Identity of Sample

Nama / Jenis Contoh

Sample Name / Type

: Minyak Atsiri

Etiket / Merk

Trademark / Brand

: -

Kode Sampel

Sample Code

: A3 (Jeruk Purut)

Lembaga Pengambil Contoh

Sampling Institution

: Diantar Langsung

Prosedur Pengambilan Contoh

Sampling Procedure

: -

Keterangan Contoh

Description of Sample

: Tidak Disegel

Tanggal Sampel Diterima

Date of Sample Received

: 02 Juli 2025

Tanggal Pengujian

Date of Testing

: 02 Juli 2025

Hasil Pengujian

Result of Analysis

: Terlampir
attached

Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 1546/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/VII/2025

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi 2
Validity

HASIL UJI THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kadar Air	%	9,21	SNI 01-2891-1992
2	Derajat Keasaman (pH)	%	4,59	SNI 01-2891-1992

Medan, 25 Juli 2025
Manajer Teknis Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory


Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul

ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI
DENGAN PROSES DESTILASI BERDASARKAN
KULIT JERUK MANIS, KULIT JERUK PURUT, DAN
KULIT JERUK BALI

Nama

Davidsyah Ridho

Npm

2007230170

Pembimbing

Muharnif M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
	2 / 06 / 2025	Revisi Bab 1	
	13 / 06 / 2025	Revisi Bab 2	
	16 / 06 / 2025	Revisi Bab 3	
	1 / 07 / 2025	Revisi Data	
	10 / 07 / 2025	Revisi Bab 4	
	11 / 07 / 2025	Revisi Abstrak	
	15 / 07 / 2025	Acc seminar Hasil	



MSU

Cerdas | Terpercaya

Unggul dalam ilmu, agas, dan layanan

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.Pp/PT/IIU/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 : 1250/II.3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik MESIN Pada Tanggal 28 Juli 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : DAVIDSYAH RIDHO
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : X (SEPULUH)

Npm : 2007230170
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK ATSIRI DENGAN PROSES DISTILASI BERDASARKAN KULIT JERUK MANIS KULIT JERUK PURUT DAN KULIT JERUK BALI

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

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Medan, 11 Safar 1447 H
07 Agustus 2025 M
Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

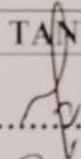
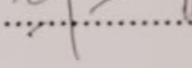
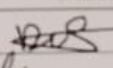
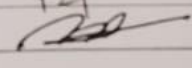
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Davidsyah Ridho

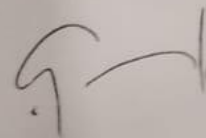
NPM : 2007230170

Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik Minyak Atsiri Dengan Proses Destilasi
Berdasarkan Kulit Jeruk Manis Kulit Jeruk Purut Dan
Kulit Jeruk Bali

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Muharnif M.ST.M.Sc	:	
Pembanding – I	: Affandi ST.MT	:	
Pembanding – II	: Chandra A Siregar ST.MT	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230014	Dermawan muu'a	
2	2107230057	M. Abid Azhan	
3	2007230177	FAIZ ALI BAPPAW	
4	2107230126	MHD NUR SARAGIH	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 22Safar 1447 H
16 Agustus 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : Davidsyah Ridho
NPM : 2007230170
Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik Minyak Atsiri Dengan Proses Destilasi Berdasarkan Kulit Jeruk Manis Kulit Jeruk Purut Dan Kulit Jeruk Bali

Dosen Pembanding – I : Affandi ST.MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Muharnif M.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 Catatan di Buku Kerja*.....
.....
.....

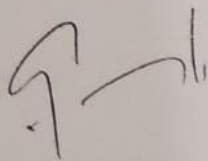
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

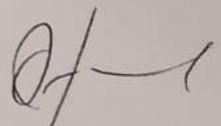
Medan 22 Safar 1447 H
16 Agustus 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar ST.MT



Affandi ST.MT

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

Nama : Davidsyah Ridho
NPM : 2007230170
Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik Minyak Atsiri Dengan Proses Destilasi
Berdasarkan Kulit Jeruk Manis Kulit Jeruk Purut Dan
Kulit Jeruk Bali

Dosen Pembanding – I : Affandi ST.MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Muharnif M.ST.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... *Cibet, Kulit Jeruk, Kulit Jeruk Purut*

.....

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....

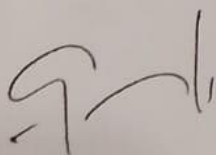
.....

.....

.....

Medan 22 Safar 1447 H
16 Agustus 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : DAVIDSYAH RIDHO
NPM : 2007230170
Tempat, Tanggal Lahir : TEMPEL JAYA, 25 NOVEMBER 2001
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
Agama : ISLAM
Kewarganegaraan : INDONESIA
Status Perkawinan : BELUM KAWIN
Alamat : HUTA VI TEMPEL JAYA
Nomor HP : 0822-1766-0309
E-Mail : davidsyahridho25@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : SUJANA
Ibu : RUMINAH SARAGIH

PENDIDIKAN FORMAL

1. SD Negeri Sidojadi : Tahun 2008-2014
2. MTS Islamiyah Mayang : Tahun 2014-2015
3. SMK YAPIM Perdagangan : Tahun 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : Tahun 2020-2025