

## Karakteristik Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Manis, Kulit Jeruk Purut, Dan Kulit Jeruk Bali Dengan Metode Distilasi

Muharnif M<sup>1\*</sup>, Davidsyah Ridho<sup>2</sup>, Arfis A<sup>3</sup>, Suherman<sup>4</sup>, Rahmatullah<sup>5</sup>,  
Hadriman Khair<sup>6</sup>, & Sri Asfiati<sup>7</sup>

<sup>1 2 3 4 5</sup>) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>6</sup>) Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>7</sup>) Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Telp. 061-6619056, 061-6622400 Fax 061-6625474

\*Email: muharnif@umsu.ac.id

### ABSTRACT

The distillation method is one way to produce essential oils from various parts of plants such as flowers, stems, bark and fruit, seeds and roots. This process has the advantage of oil purity and lower costs. The selection of sweet orange peel, kaffir lime peel and grapefruit peel as raw materials for making essential oils is due to their easy availability with fairly good essential oil characteristic quality. This study aims to obtain the best characteristic quality among the three types of peel used so that it is suitable for its use. The characteristics of essential oils analyzed include yield, acidity level (pH), water content, aroma resistance and color. The quality of essential oil characteristics greatly influences the use of essential oils in the industrial world such as food, beverages, perfumes, medicines and cosmetics. Based on the results obtained, kaffir lime peel produced the highest yield of 1.24%, the lowest water content of 9.21 indicating quality essential oil, the highest acidity level (pH) with a pH of 4.59 and a slightly yellowish clear color.

**Key word:** Characteristics of essential oils, orange peel, distillation process

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki kekayaan hayati yang cukup melimpah dengan berbagai komoditas yang berbedam salah satuuya adalah tanaman jeruk. Tanaman jeruk tidak hanya dimanfaatkan sebagai sumber makanan tetapi tetapi berpotensi untuk menghasilkan minyak atsiri tidak hanya buahnya saja, akar, biji, kulit dan batangnya juga dapat dioleh menjadi minyak atsiri [1]. Pengolahan atau pengambilan minyak atsiri dari tanaman dapat diperoleh melalui 3 cara yaitu metode pengempaan, metode ekstraksi dan metode Distilasi (Penyulingan). Distilasi yaitu proses pemisahan suatu campuran zat dalam bentuk cairan ataupun uap berdasarkan titik didih ataupun perbedaan kecepatan uap bahan. Proses ini dapat menghasilkan minyak atsiri yang lebih murni dan biaya yang lebih murah [2]. Pemanfaatan minyak atsiri dalam skala industri sangat luas di antaranya sebagai bahan baku makanan, minuman, parfum, obat-obatan dan kosmetik didasarkan pada karakteristik dari minyak atsiri tersebut. Salah satu minyak atsiri hasil dari produksi Indonesia adalah berasal dari kulit jeruk (*citrus pell oil*) [3]. Karakteristik minyak atsiri yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi rendemen yang berfubungan dengan jumlah minyak atsiri yang dihasilkan, kadar air yang berhubungan dengan kualitas minyak atsiri, derajat keasaman yang menentukan kegunaan minyak atsuri, ketahanan aroma yang berhubungan dengan stabilitas minyak atsiri selama penyimpanan maupun pemanfaatannya dalam berbagai produk dan kecerahan warna minyak atsiri yang berhubungan kualitas minyak atsiri.

Jeruk manis merupakan salah satu jenis jeruk yang banyak dibudidayakan karena memiliki rasa yang manis dan sedikit asam sehingga dapat memberikan kesegaran ketika meminum atau memakannya [4]. Jeruk purut mengandung *sabinena* dan *limonene* yang berguna untuk kosmetik, aromaterapi, pencuci rambut, antelmintik, obat sakit kepala, nyeri lambung, dan biopestisida [5]. Jeruk bali (*Citrus maxima*) terdiri dari beberapa senyawa kimia salah satunya adalah minyak atsiri yang memberikan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap isolat *S. aureus* [6]. Pemanfaatan buah jeruk manis dan jeruk bali yang dapat dikonsumsi secara langsung dan jeruk purut sebagai penambah rasa pada makanan dan minuman tentunya menghasilkan limbah kulit buah jeruk yang tidak dimanfaatkan. Limbah kulit jeruk tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah sehingga

menghasilkan produk yang bernilai jual tinggi seperti minyak atsiri yang penggunaannya sangat luas dalam dunia industri. Minyak atsiri jeruk, yang terdapat dalam kulit jeruk, merupakan senyawa kompleks yang berperan penting dalam industry farmasi, makanan dan minuman serta, parfum. Keberagaman varietas jeruk akan menambah kompleksitas dalam komposisi minyak atsiri [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik minyak atsiri melalui proses distilasi dengan menggunakan tiga jenis kulit jeruk yaitu kulit jeruk manis, purut dan bali.. Hasil penelitian akan menentukan kegunaan dan ketepatan pemanfaatan minyak atsiri dari 3 jenis kulit jeruk berdasarkan karakteristik yang dimiliki.

### Analisis Rendemen

Analisis rendemen adalah suatu metode untuk mengetahui jumlah minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit buah jeruk melalui perbandingan massa akhir minyak atsiri dengan massa bahan baku awal dan dinyatakan dalam persen (%).

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (kg)}}{\text{Massa Kulit jeruk (kg)}} \times 100\%$$

### Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan suatu larutan. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter: yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer dengan pH 4. Kemudian celupkan larutan pH meter ke dalam larutan dan tunggu beberapa saat sampai angka yang terbaca stabil dan catat nilai pH tersebut.

### Kadar Air

Kadar air yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas minyak atsiri. Kadar air yang terdapat pada minyak atsiri dapat dihitung berdasarkan rumus dibawah ini [8]:

$$KA = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0}$$

Dimana:

$W_0$  adalah massa cawan kosong (gr)

$W_1$  adalah massa cawan kosong (gr) + bahan sebelum dikeringkan

$W_2$  adalah massa cawan kosong (gr) + bahan setelah dikeringkan

### Ketahanan Aroma

Ketahanan aroma dilakukan uji sensori yaitu meletakkan tetesan minyak atsiri ke permukaan tangan dan penilaian aroma dilakukan berdasarkan lama waktu aroma bertahan hingga tidak tercium lagi aroma minyak atsiri. Waktu tersebut kemudian dicatat sebagai waktu ketahanan aroma minyak atsiri.

### Warna

Kecerahan warna minyak atsiri dilakukan dengan melakukan perbandingan secara visual dimana sampel minyak atsiri yang diperoleh dari pengujian dimasukkan ke dalam suatu tabung reaksi dan hasilnya kemudian dibandingkan dengan larutan standar atau kertas putih, dan diamati dari jarak tertentu

## METODE PENELITIAN

Untuk menganalisis karakteristik minyak atsiri dari berbagai kulit jeruk yang digunakan sebagai berikut:

### 1. Bahan Yang Digunakan

#### a. Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*)

Kulit jeruk manis yang digunakan pada pengujian ini sebanyak 5 kg dengan kondisi yang telah dipotong-potong seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kulit jeruk jenis ini memiliki kandungan senyawa limonen, yang umum digunakan dalam obat-obatan dan industri parfum.



Gambar 1. Kulit Jeruk Manis

b. Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix D. C*)

Kulit jeruk purut ini memiliki aroma yang khas dengan komponen utama berupa sitronelal memiliki banyak kegunaan, seperti pengusir serangga alami, bahan dasar kosmetik dan wewangian (parfum), serta dapat berfungsi sebagai agen antijamur dan antibakteri. Kulit jeruk yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 5 kg dan telah dipotong-potong seperti pada Gambar 2 di bawah



Gambar 2. Kulit Jeruk Purut

c. Kulit Jeruk Bali

Kulit jeruk ini senyawa yang dominan seperti limonen dan nootkatone, yang sering digunakan dalam industri makanan dan kosmetik. Pengujian ini menggunakan kulit jeruk bali yang telah dipotong-potong sebanyak 5 kg yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kulit Jeruk Bali

d. Air

Air berfungsi sebagai media perambatan uap untuk air memecah kelenjar minyak yang terdapat pada kulit jeruk pada temperatur 80 – 100 °C sehingga minyak atsiri menguap bersama uap air. Kemudian, uap air dan minyak yang menguap tersebut dikondensasikan dalam kondensor sehingga berubah fase menjadi cairan. Untuk mendapatkan minyak atsiri murni digunakan Hidrosol untuk memisahkan minyak atsiri dan air.

## 2. Peralatan

## a. Distilator

Alat ini digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang terkandung di dalam kulit jeruk melalui proses evaporasi dan kondensasi yang dikenal dengan proses distilasi. Distilator ini terdiri dari heater sebagai pemanas dan kondensor untuk proses kondensasi dengan kapasitas kulit jeruk 5 kg untuk 1 kali proses distilasi (Gambar 4).



Gambar 4. Distilator

## b. Tabung erlemeyer

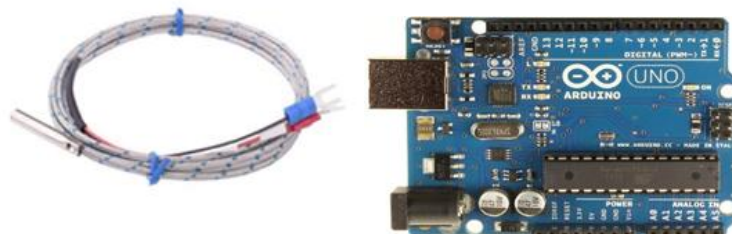
Tabung erlemeyer (Gambar 5) atau wadah penampung sementara cairan destilat yang keluar dari distilator sebelum dilakukan pemisahan antara, minyak atsiri dan air dengan menggunakan *hydrosol* dengan spesifikasi 1000 ml.



Gambar 5. Tabung Erlemeyer

## c. Termometer dan arduino uno

Untuk mengontrol dan mengukur temperatur yang digunakan dalam proses Distilasi in digunkana thermometer dengan sensor termokopel tipe K dan arduino uno (Gambar 6). Temperatur pemanasan dikontrol pada temperature 80 -100 °C.



Gambar 6. Termokopel tipe K dan Arduino Uno

## d. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk mengukur massa berbagai kulit jeruk sebanyak 5 kg yang digunakan untuk proses distilasi dan mengukur massa minyak atsiri yang dihasilkan (Gambar 7).



Gambar 7, Timbangan Digital

e. Hidrosol

Alat ini digunakan untuk memisahkan minyak atsiri dari air yang terdapat pada cairan destilat setelah mengalami proses distilasi (Gambar 8).



Gambar 8. Hidrosol pemisah minyak dan air

## Prosedur Penelitian

### 1. Persiapan Bahan

- Semua kulit jeruk seperti kulit jeruk manis, jeruk purut dan jeruk bali yang diuji dikeringkan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar airnya sehingga akan diperoleh minyak atsiri yang berkualitas.
- Untuk mendapatkan hasil minyak atsiri yang leboh banyak, kulit jeruk dipotong-potong sehingga berukuran 3 – 4 cm dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan kontak penguapan air dan minyak atsiri selama proses distilasi berlangsung.

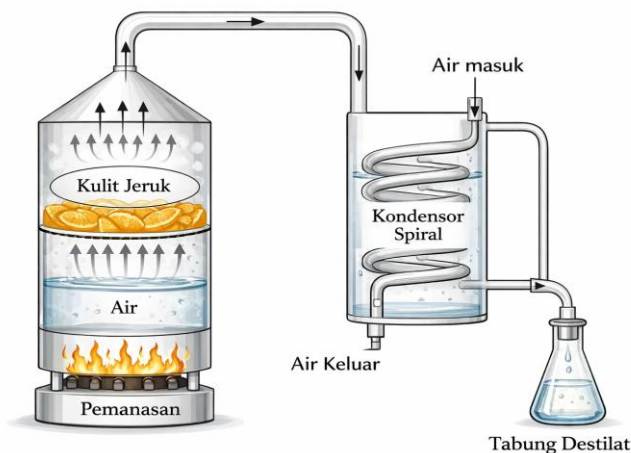
### 2. Proses Distilasi

- Setiap kulit jeruk yang diuji dan telah dipotong-potong uji ditimbang sebanyak 5 kg dan dimasukkan ke dalam alat distilasi.
- Air sebanyak 10 liter dimasukan ke dalam distilator agar terjadinya proses penguapan setelah proses pemanasan oleh heater dimulai..
- Temperatur Distilasi diatur pada 100°C dengan durasi Distilasi selama 6 jam hingga tidak ada lagi distilat yang keluar.
- Uap yang terbentuk setelah penguapan dikondensasikan melalui kondensor sehingga terbentuk cairan minyak atsiri dan air.
- Proses distilasi dilakukan berdasarkan skema yang ditunjukkan pada Gambar 9.

### 3. Analisis Karakteristik Minyak Atsiri

- Minyak atsiri yang dihasilkan dari proses Distilasi dari berbagai jenis kulit jeruk disimpan ke dalam botol kecil sampel (tabung erlemeyer)
- Melakukan analisis derajat keasaman, kadar air yang terkandung pada laboratorium dan ketahanan aroma dari minyak atsiri serta warna yang dihasilkan.

- c. Melakukan analisis perbandingan karakteristik minyak atsiri dari ketiga sampel minyak yang dihasilkan
- d. Memberikan rekomendasi terhadap kualitas minyak atsiri dari ketiga jenis kulit jeruk yang telah dianalisis.



Gambar 9. Skema Distilasi

#### 4. Variabel Penelitian

Tabel 1 menunjukkan bahwa untuk mendapatkan variabel utama maka diperlukan variabel pendukung, dan untuk mendapatkan variabel pendukung diperlukan instrument pengukuran seperti Dynotest yang berfungsi untuk mendapatkan data torsi dan daya, sementara gelas ukur serta stopwatch digunakan untuk mendapatkan konsumsi bahan bakar spesifik

Tabel 1 Variabel Penelitian

Jenis Kulit Jeruk	Waktu	Variabel utama	Variabel pendukung
Kulit Jeruk Manis	Waktu Distilasi 6 jam dan massa kulit jeruk 5 kg	Karakteristik Minyak Atsiri	Rendemen, Kadar Air, derajat Keasaamn dan Ketahanan Aroma
Kulit Jeruk Purut			
Kulit Jeruk Bali			

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Karakteristik Minyak Atsiri

#### Hasil Rendemen

Berdasarkan Tabel 2 tentang hasil rendemen minyak atsiri dari berbagai kulit jeruk di bawah, diketahui bahwa rendemen minyak atsiri tertinggi ditemukan pada kulit jeruk purut sebesar 1,24 % lebih kecil dibandingkan Badan standarosasi Nasional sebesar 1,42% [9] dan kulit jeruk bali dengan rendemen sebesar 1,06 % lebih tinggi dibandingkan dengan Vienna Sarim dkk [10] sebesar 0,2% serta kulit jeruk manis dengan rendemen sebesar 0,72 %. Rendemen minyak atsiri kulit manis tidak berbeda jauh dengan Rizkiyahm dkk [4] yaitu sebesar 0,34-0,64. Perbedaan rendemen minyak atsiri ini disebabkan oleh perbedaan karakter dan komposisi pada masing-masing kulit jeruk.

Tabel 2. Hasil Rendemen Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Manis, Kulit Jeruk Purut dan Kulit Jeruk Bali

Jenis Kulit Jeruk	Massa Kulit Jeruk (kg)	Massa Minyak Atsiri (gr)	Rendemen (%)
Jeruk Manis	5	36	0,72
Jeruk Purut	5	62	1,24

Jeruk Bali	5	53	1,06
------------	---	----	------

### Hasil Karakteristik Minyak Atsiri

#### Kulir Jeruk Manis

Berdasarkan Tabel 3, karakteristik minyak atsiri dari kulit jeruk manis memiliki kadar air yang tertinggi di antara kulit jeruk purut dan kulit jeruk bali. Untuk derajat keasaman dan ketahanan aroma berada di antara kulit jeruk purut dan kulit jeruk bali. Adapun warna minyak atsiri dari kulit jeruk manis berwarna kuning muda.

Tabel 3. Karakteristik Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Manis

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

#### Kulit Jeruk Purut

Karakteristik minyak atsiri dari kulit jeruk purut berbeda dengan jeruk manis dimana kadar airnya lebih rendah dibandingkan kulit jeruk manis. Adapun derajat keasaman dan ketahanan aroma lebih tinggi dibandingkan kulit jeruk manis (Tabel 4) yaitu sebesar 4,38 dan 20 menit. Sedangkan untuk warnanya bening kekuningan

Tabel 4. Karakteristik Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut

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

#### Kulit Jeruk Bali

Berdasarkan Tabel 5 kadar air minyak atsiri dari kulit jeruk bali berada di antara kulit jeruk manis dan Kulit jeruk purut. Sedangkan untuk derajat keasaman dan ketahanan aroma berada yang paling rendah di antara kulit jeruk manis dan jeruk purut yaitu sebesar 4,26 dan 15 menit. Adapun warna minyak atsiri kulit jeruk bali sama dengan jeruk purut yaitu bening agak kekuningan.

Tabel 5 Karakteristik Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Bali

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

### Karakteristik Minyak Atsiri

Rendemen minyak atsiri dari kulit jeruk sangat bervariasi dan tergantung dari metode destilasi, jenis jeruk, dan kondisi sampel yang dipengaruhi lingkungan. Rendemen minyak atsiri terendah ditemukan pada kulit jeruk manis dan hal ini dapat disebabkan oleh masih banyak kandungan minyak atsiri yang masih tertinggal dalam air, sehingga rendemen minyak atsiri menjadi tidak maksimal [10]. Adapun rendemen tertinggi diperoleh pada kulit jeruk purut dikarenakan ukuran kulit yang lebih kecil dibandingkan dengan kedua kulit jeruk lainnya sehingga luas permukaan penguapan minyak menjadi lebih besar. Kadar air minyak atsiri harus sangat rendah bahkan harus mendekati nol agar menghasilkan minyak atsiri yang berkualitas. Hal ini dikarenakan minyak atsiri adalah senyawa yang mudah menguap dan tidak larut dalam air. Kadar air yang dihasilkan dari ketiga jenis kulit jeruk lebih rendah dibandingkan dari kulit lemon kering hijau dan kuning yang berkisar antara 12-14% [8]

Derajat keasaman (pH) minyak atsiri bergantung pada sumber jenis minyak dan umumnya bersifat asam karena mempunyai pH dibawah 7. Derajat keasaman (pH) sangay penting dalam menentukan tingkat keamanan dan kesesuaian minyak atsiri dalam berbagai produk. Secara umum derajat keasaman (pH) minyak atsiri dari kulit jeruk berada kisaran 4 hingga 5 [11]. Ketahanan aroma minyak atsiri dipengaruhi oleh kemudahan menguap (volatilitas), kualitas dan komposisi kimia dari minyak atsiri tersebut. Minyak atsiri kulit jeruk memiliki senyawa utama seperti *limonene* yang mudah menguap. Berdasarkan peneliian Zakky dkk [3] kandungan *limonene* yang terkecil pada ketiga minyak atsiri diatas terdapat pada kulit jeruk purur sehingga ketahaan aromnaya menjadi lebih tinggo dibandingkan minyak atsiri yang lain. Minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk bali dan jeruk purut berwarna bening agak keknuingan. Hal ini sesuai dengan parameter minyak atsiri lada hitam yaitu tidak berwarna. Parameter ini digunakan karena memiliki kandungan yang hampir sama dengan minyak atsiri kulit jeruk purut [9]. Sedangkan minyak atsiri dari kulit jeruk manis berwaran kuning muda (kekuning-kuningan) dimana minyak atsiri yang baru didistilasi berwarna tidak berwrana atau kekuning-kunginan [12].

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap karakteristik minyak atsiri dengan menggunakan kulit jeruk manis, kulit jeruk purut dan jeruk bali maka dapat disimpulkan:


- a) Rendemen minyak astiri tertinggi diperoleh pada kulit jeruk purut. Perbedaan karakter dan komposisi pada masing-masing kulit jeruk berpengaruh terhadap rendemen minyak atsiri.
- b) Kadar air yang rendah menunjukkan kualitas minyak atsiri yang baik, Kualitas minyak atsiri terbaik diperoleh pada kulit jeruk purut.
- c) Derajat keasaman (pH) sangat penting dalam menentukan tingkat keamanan dan kesesuaian minyak atsiri dalam berbagai produk, Ketiga jenis kulit jeruk diuji menghasilkan tingkat derajat keasaman (pH) tidak berbeda jauh,
- d) Warna yang dihasilkan antara kulit jeruk manis agak berbeda dengan kulit jeruk purut dan kulit jeruk bali

### Saran

Perlu adanya pengujian komposisi minyak atsiri dari kulit jeruk manis, jeruk purut dan jeruk bali untuk mendapatkan perbandingan data yang lebih optimal dalam menerapkan penggunaan minyak atsiri di dunia industri

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shinta Junia Asawaa, Izzul Islama, I Putu Agus Hendra Wibawa. “Penyulingan Air dan Uap Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Eka Karya Bali untuk Menghasilkan Minyak Atsiri”. Jurnal Satwa Tumbuhan Indonesia Vol. 1 No. 1, Februari 2024 Hal: 24-29.
- [2] Muharnif M, RiadiniWantyLubis, Suherman dan Nanang Pat Sumantri Mariono. “Analisis Kesetimbangan Massa Dan Rendemen Pada Sistem Distilas Daun Nilam Menjadi Minyak Atsiri”. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi. Vol. 6 No. 1, Maret 2023, Hal: 153 -158.
- [3] Zakky Mubaroka, Adinda Fara Auliaa, Eni Listiowatia, Chofifah Puji Pristiana, Retno Aliyatul Fikroh. “Analisis Kandungan Senyawa Minyak Atsiri pada Komoditas Kulit Buah Jeruk dalam Berbagai Macam Metode Distilasi”. Fullerene Journ.Of Chem Vol.8 No.2, Oktober 2023, Hal:44-52
- [4] Rizkiyah, Yelmira Zalfiatri, dan Angga Pramana. “Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Manis Dengan Menggunakan Metode Distilasi Uap”. SAGU Journal – Agri. Sci. Tech., Vol. 23: No. 2 September, 2024, Hal 50-58.

- ◆ 
- [5] Apriliana Dwijayanti, Alvani Fadila, Ani Oktaviani, Fadha Khirotu, Khaerina Silfana. “Pembuatan dan Evaluasi Parfum dari Minyak Atsiri Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)”. Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri 2024, Hal: 7-11
- [6] Andi Juella Yustisi, Sri Wahyuningsih dan Nielma Auliah. “Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima*)”. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia, Vol.5 No.2, 2023 Hal: 228-244.
- [7] Tuslinah, L., Aprilia, A. Y., Nurdianti, L., Indra, Indra, & Septiani, D. “Analisis Kadar Eugenol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Hasil Distilasi Uap Air Menggunakan Metode Kromatografi Gas-Spektrofotometri Massa”. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, Vol. 14 No.2, Hal: 184.
- [8] Ruth Anggia Assyera, Sarifah Nurjanah, Asri Widyasanti dan Nurul Ainina.”Profil Mutu Minyak Atsiri Kulit Lemon (*Citrus Limon (L.)* Burm.F. Var. Eureka) Berdasarkan Perbedaan Warna Kematangan dan Kadar Air”. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 24 No. 3, Desember 2023, Hal: 201-218.
- [9] Fadzil Latifah, Hudan Taufiq dan Nur Maulida Fitriyana. “Uji Antioksidan dan Karakterisasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix D. C*)”. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, Vol. 01, Maret 2023, Hal: 46-62.
- [10] Viana Sari, Afghani Jayuska, Harlia1.”Aktivitas Antirayap Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima* (Burm.) Merr) Terhadap Rayap *Coptotermes* Sp”. JKK, Vol 5 No.1, 2016, Hal: 8-16
- [11] Januar Rizqi, Tia Amestiasih, dan Irianti Fitri Rahmadani.”Formulasi Dan Evaluasi Organoleptik Minyak Atsiri Jeruk Nipis sebagai Sediaan Aromaterapi”. Media Informasi, Vol. 20, No.r 2, Oktober 2024, Hal: 67-72.
- [12] Junita Adiandasari, Wusnah, dan Azhari. “Pengaruh Suhu Dan Waktu Terhadap Proses Penyulingan Minyak Sereh Wangi.” *Chemical Engineering Journal Storage*, Vol. 1 No. 1, Agustus 2022. Hal :22-29