

## Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bunga Kenanga dan Aplikasinya pada Sabun Cair untuk Pencegahan Infeksi Sekunder pada Ibu Pasca Persalinan

Indriani Febrishaummy Gunawan<sup>1</sup>, Riska Reviana<sup>1</sup>, Fadhila Arienda Humaira<sup>2</sup>

1. Program Studi Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains, Universitas Bhakti Asih Tangerang. Jl. Raden Fatah No.62, Kota Tangerang, Banten, Indonesia.  
Email Korespondensi: [indrianifeb22@gmail.com](mailto:indrianifeb22@gmail.com)
2. Program Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains, Universitas Bhakti Asih Tangerang. Jl. Raden Fatah No.62, Kota Tangerang, Banten, Indonesia.

**Abstrak** – Minyak Bunga Kenanga (*Cananga odorata* var. *fruticosa* (Craib) J. Sinclair) merupakan tanaman alami yang memiliki sifat antibakteri serta memiliki berbagai manfaat kesehatan. Minyak atsiri yang diperoleh dari bunga kenanga dapat diformulasikan menjadi sabun cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi minyak atsiri dari bunga kenanga, menguji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri yang sering muncul pada infeksi sekunder ibu pasca persalinan yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta melakukan aplikasi dalam pembuatan sabun cair. Minyak atsiri diperoleh menggunakan metode distilasi uap-air dengan ciri khas berupa warna kuning muda, aroma segar khas kenanga, berat jenis 0,912 g/mL, dan indeks bias 1,499 yang seluruhnya sesuai dengan standar mutu minyak atsiri kenanga berdasarkan SNI 06-3949-1005. Analisis kandungan kimia dengan GC-MS mengidentifikasi 41 senyawa, yang sebagian besar merupakan turunan terpenoid. Tiga senyawa utama yang ditemukan adalah *Caryophyllene* (26,6%), *L-linalool* (16%), dan *Germacrene-D* (14,6%). Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dengan metode dilusi menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi hambat minimum masing-masing 6,25% dan 3,12%, serta konsentrasi bunuh minimum sebesar 25%. Selain itu, hasil uji pada sabun cair menunjukkan nilai pH yaitu 9,5 dan berpotensi efektif mencegah infeksi sekunder pada ibu pasca persalinan, terutama melalui kemampuan senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada kulit dan luka operasi.

**Kata kunci:** Bunga Kenanga, Minyak Atsiri, Antibakteri, Infeksi Sekunder

**Abstract** - Ylang-ylang oil (*Cananga odorata* var. *fruticosa* (Craib) J. Sinclair) is a natural plant that has antibacterial properties and various health benefits. Essential oil obtained from ylang-ylang flowers can be formulated into liquid soap. This study aims to isolate essential oil from ylang-ylang flowers, test its antibacterial activity against bacteria commonly found in secondary infections in postpartum mothers, namely *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, and apply it in the manufacture of liquid soap. The essential oil was obtained using the steam-water distillation method and had the following characteristics: light yellow color, fresh ylang-ylang aroma, specific gravity of 0.912 g/mL, and refractive index of 1.499, all of which were in accordance with the quality standards for ylang-ylang essential oil based on SNI 06-3949-1005. Chemical content analysis using GC-MS identified 41 compounds, most of which were terpenoid derivatives. The three main compounds found were caryophyllene (26.6%), L-linalool (16%), and germacrene-D (14.6%). Antibacterial activity testing of essential oils using the dilution method showed the ability to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* at minimum inhibitory concentrations of 6.25% and 3.12%, respectively, and a minimum lethal concentration of 25%. In addition, test results on liquid soap showed a pH value of 9.5 and the potential to effectively prevent secondary infections in postpartum mothers, mainly through the ability of active compounds to inhibit bacterial growth on the skin and surgical wounds.

**Keywords:** Ylang-Ylang Flower, Essential Oil, Antibacterial, Secondary Infection

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang kaya akan keanekaragaman flora dan fauna yang sangat penting untuk dilestarikan dan dikembangkan. Salah satu kekayaan tersebut adalah berbagai jenis tanaman yang membawa banyak manfaat bagi manusia, hewan, dan lingkungan sekitar. Berdasarkan data dari *Indonesian Essential Oil The Scents of Natural Life*, terdapat sekitar

40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri yang diproduksi secara luas di Indonesia dan memiliki potensi sebagai sumber aromaterapi. Selain itu, ada sekitar 12 jenis tanaman penghasil minyak atsiri lainnya yang saat ini masih dalam proses pengembangan untuk skala industri, menunjukkan prospek yang menjanjikan bagi pengembangan bahan baku alami di sektor ini. Tanaman-tanaman tersebut merupakan tanaman yang memiliki variasi aromatik karena terdapatnya kandungan minyak esensial yaitu minyak atsiri (Husnayanti et al., 2024). Infeksi sekunder yang terjadi pada ibu pasca persalinan merupakan masalah klinis penting yang dapat menimbulkan komplikasi serius dan memperpanjang masa pemulihan. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh invasi bakteri patogen pada luka persalinan, saluran kemih, dan jaringan reproduksi yang mengalami trauma selama proses melahirkan. Data epidemiologis menunjukkan bahwa risiko terjadinya infeksi pasca persalinan mencapai angka signifikan, yang apabila tidak ditangani secara optimal dapat memicu gangguan kesehatan jangka panjang bagi ibu dan berdampak pada kesejahteraan bayi (Aisyah et al., 2016).

Minyak kenanga digunakan sebagai bahan parfum, rasa, obat-obatan, bahan baku produk kecantikan dan antioksidan. Minyak kenanga juga menunjukkan bahwa mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti sesquiterpen (contohnya: *caryophyllene*) yang dapat digunakan sebagai bahan obat/farmasi atau manfaat kesehatan. Salah satu komponen utama minyak kenanga adalah *linalool* yang termasuk dalam kelompok *monoterpene* teroksigenasi dan senyawa tersebut yang memberikan aroma yang khas pada kenanga.

Pengendalian dan pencegahan infeksi ini menjadi prioritas dalam praktik kebidanan dan perawatan maternal. Dalam upaya mengurangi penggunaan antibiotik sintetis yang berpotensi menimbulkan resistensi dan efek samping, pendekatan berbasis bahan alami mulai semakin diminati. Minyak atsiri bunga kenanga (*Cananga odorata L.*) memiliki berbagai kandungan kimiawi yang diketahui memiliki efek antibakteri, terutama terhadap bakteri Gram positif yang sering kali menjadi penyebab infeksi kulit dan luka. Namun, efektivitas minyak atsiri ini dalam konteks pencegahan infeksi sekunder setelah persalinan masih memerlukan evaluasi lebih lanjut.

Pengembangan produk kebersihan personal, seperti sabun cair yang diformulasikan dengan minyak atsiri bunga kenanga, menjadi alternatif potensial untuk menekan proliferasi bakteri patogen secara langsung pada area yang berisiko. Formulasi semacam ini diharapkan tidak hanya efektif dari segi aktivitas antibakteri tetapi juga aman dan nyaman digunakan oleh ibu pasca persalinan. Penelitian ini dirancang untuk menguji kemampuan antibakteri minyak atsiri kenanga melalui uji laboratorium dan menerapkannya dalam formulasi sabun cair yang optimal untuk pencegahan infeksi sekunder.

Minyak kenanga memiliki aktivitas antibakteri yang disebabkan oleh kandungan gugus hidroksil (-OH) dan karbonil yang berperan aktif dalam melawan bakteri. Selain itu, minyak atsiri dari bunga kenanga mengandung komponen utama berupa kariofilen, yaitu senyawa golongan sesquiterpen yang memiliki sifat antiinflamasi, antibakteri, dan mampu mencegah pertumbuhan kuman. Senyawa ini berkontribusi dalam menghambat berbagai bakteri yang terdiri dari berbagai spesies yang banyak ditemukan di tubuh manusia. Diantaranya yang paling umum adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*,

*Streptococcus pneumonia*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycobacterium tuberculosis* dan lain-lain.

## 2. DATA DAN METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen sungguhan (*true experimental*) di laboratorium untuk mendapatkan minyak atsiri dari bunga kenanga (*Cananga odorata*) melalui destilasi uap air. Sampel bunga yang telah dideterminasi dikeringkan pada suhu 55°C selama satu jam sebelum ekstraksi selama 7-8 jam menggunakan alat destilasi uap. Minyak atsiri hasil destilasi dikeringkan dari sisa air menggunakan natrium sulfat anhidrat lalu disimpan pada suhu rendah. Kualitas minyak diuji secara fisik meliputi warna, bau, berat jenis, indeks bias, dan kelarutan dalam alkohol 95% sesuai standar SNI. Komposisi kimia dianalisis dengan gas kromatografi-mass spektrometri (GC-MS). Untuk uji aktivitas antibakteri, minyak diencerkan dengan DMSO dalam berbagai konsentrasi dan diuji terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode Kirby-Bauer melalui pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis.

Selanjutnya, pembuatan sabun cair dilakukan dengan mencampur minyak jarak, minyak zaitun, dan minyak kelapa dengan larutan KOH pada suhu 60-70°C hingga membentuk pasta. Setelah saponifikasi, ditambahkan asam stearat, BHT, HPMC, gliserin, dan minyak atsiri, lalu disesuaikan volume dengan akuades hingga 100 ml. Sabun diuji fisik, organoleptik, pH, dan tinggi busa untuk memastikan kualitas dan keamanan penggunaan sebagai antisipasi infeksi sekunder pasca-persalinan.

## 3. HASIL PENELITIAN

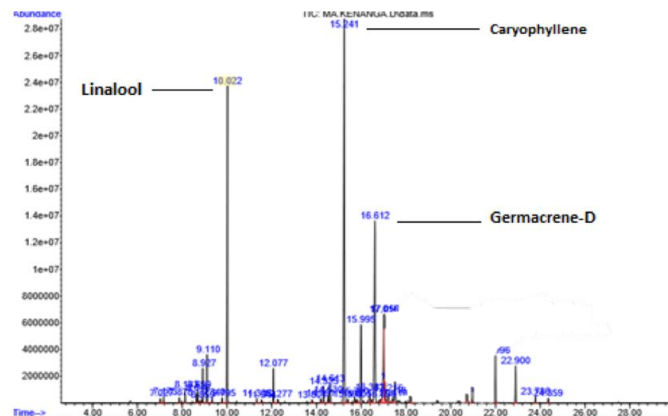
Sampel bunga kenanga dilakukan determinasi di Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB. Determinasi dilakukan untuk mengetahui identitas dari tanaman berdasarkan klasifikasi ilmiahnya secara benar. Berdasarkan hasil determinasi diperoleh data sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magniopsida (Dicots)  
Anak kelas : Magnoliidae  
Bangsa : Magnoliales  
Suku/familia : Annonaceae  
Jenis/spesies : *Cananga odorata* var. *fruticose* (Craib) J. Sinclair

**Tabel 1.** Karakteristik persyaratan mutu minyak atsiri bunga kenanga

Karakteristik	SNI 06-3949-1005	Percobaan
Warna	Kuning muda – Kuning tua	Kuning muda
Bau	Segar Khas Kenanga	Segar Khas Kenanga
Berat Jenis	0,904-0,920	0,912
Indeks Bias	1,493-1,503	1,499

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa warna, bau, berat jenis, dan indeks bias minyak atsiri bunga kenanga yang dihasilkan pada penelitian ini sesuai dengan spesifikasi pada SNI 06-3949-1005.



**Gambar 1.** Hasil Uji GC-MS Minyak Atsiri Bunga Kenanga

Hasil identifikasi komponen minyak atsiri bunga kenanga menunjukkan adanya 41 puncak yang terdeteksi. Tiga di antara senyawa-senyawa aktif memiliki intensitas yang lebih tinggi dibandingkan komponen lainnya, yaitu kariofilen pada puncak nomor 22 dengan persentase 26,675%, *linalool* pada puncak nomor 12 sebesar 16,047%, dan *germakren-D* pada puncak nomor 28 sebesar 14,668%, ketiga komponen ini merupakan penyusun utama minyak atsiri kenanga yang dominan memberikan karakteristik kimia dan aromanya.

**Tabel 2.** Tabel Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Minyak Atsiri Bunga Kenanga terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*

Bakteri	M	M+B	Ekstrak Minyak Bunga Kenanga (%)				
			25	12,5	6,25	3,12	1,56
<i>S. aureus</i>	-	+	-	-	+	+	+
<i>P. aeruginosa</i>	-	+	-	-	-	+	+

Keterangan : (+) Terbentuk endapan/ada pertumbuhan bakteri  
(-) Tidak terbentuk endapan/tidak ada pertumbuhan bakteri

**Tabel 3** Pengamatan Konsentrasi Bunuh Minimum Minyak Atsiri Bunga Kenanga terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*

Bakteri	M	M+B	Ekstrak Bunga Kenanga (%)				
			25	12,5	6,25	3,12	1,56
<i>S. aureus</i>	-	+	-	+	+	+	+
<i>P. aeruginosa</i>	-	+	-	+	+	+	+

Keterangan : (+) Tidak membunuh bakteri (-) Membunuh Bakteri

#### 4. PEMBAHASAN

a. Preparasi dan Destilasi Uap-Air Minyak Atsiri Bunga Kenanga  
Bunga Kenanga (*Cananga odorata* var. *fruticosa*) dibersihkan dan di destilasi dengan uap air selama 12 jam dalam ketel berisi air 1/3 bagian. Destilasi lebih dari 12 jam tidak menambah minyak karena sel minyak sudah habis diuapkan. Pemisahan minyak dan air dilakukan dengan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat untuk menghasilkan minyak murni sebanyak 33,5 mL. Rendemen minyak yang diperoleh adalah 0,611% masih di bawah potensi maksimal (1,64%)

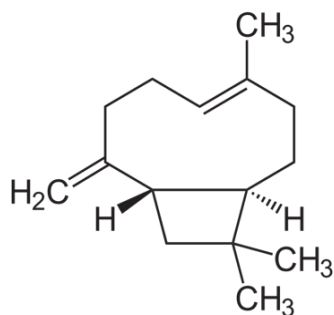
yang akibat faktor iklim, kesuburan tanah, umur tanaman, dan metode penyulingan yang dilakukan selama penelitian.

b. Karakteristik Persyaratan Mutu Minyak Atsiri Bunga Kenanga

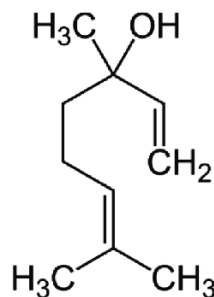
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik warna, bau, berat jenis dan indeks bias minyak atsiri bunga kenanga berada pada rentang yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Persyaratan yang minyak atsiri bunga kenanga yang harus dipenuhi meliputi warna kuning yang jernih, bau has kenanga yang segar dan stabil, serta berat jenis dan indeks bias yang sesuai rentang. SNI 06-3949-1005 menyatakan bahwa berat jenis berada pada rentang 0,904-0,920 g/mL dan indeks bias berada pada rentang 1,493-1,503 yang sesuai dengan hasil penelitian yaitu berat jenis 0,912 g/mL dan indeks bias 1,499.

c. Analisis Komponen Minyak Atsiri Bunga Kenanga

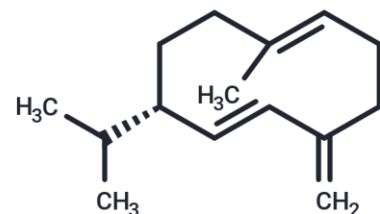
Analisis senyawa aktif minyak atsiri bunga kenanga (*Cananga odorata* var. *fruticosa* (Craib) J. Sinclair) dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography* yang dihubungkan dengan *Mass Spectrometry* (GC-MS). Berdasarkan hasil penelitian ada 3 komponen terbesar yang terdeteksi yaitu pertama pada puncak 22 memiliki persentase sebesar 26,675% dengan waktu retensi pada menit ke 15,241 teridentifikasi sebagai senyawa *Caryophyllene*. Pada puncak 12 memiliki persentase sebesar 16,047% dengan waktu retensi pada menit ke 10,022 teridentifikasi sebagai senyawa. Puncak 28 memiliki persentase sebesar 14,668 % dengan waktu retensi pada menit 16,612 teridentifikasi sebagai senyawa *Germacrene-D*.



Gambar 2 Struktur Caryophyllene



Gambar 3 Struktur L-Linalool



Gambar 4 Struktur Germacrene-D

Waktu retensi yang berbeda untuk setiap senyawa terjadi karena variasi dalam pemisahan komponen, yang dipengaruhi oleh perbedaan interaksi masing-masing senyawa dengan kolom kromatografi serta suhu yang diterapkan. Setiap puncak pada kromatogram yang diperoleh kemudian diidentifikasi berdasarkan massa molekul dan pola fragmen massanya. Fragmen tersebut dibandingkan dengan data fragmen massa senyawa yang sudah dikenal menggunakan basis data *Library GC-MS*. *Library* yang digunakan mengacu pada *National Institute of Standards and Technology* (NIST) serta *Wiley mass spectral database* (W9N08).

d. Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kenanga (*Cananga odorata* var. *fruticosa* (Craib) J. Sinclair)

Uji antibakteri dilakukan dengan metode pengenceran, yang prinsipnya melibatkan pelarutan senyawa anti mikroba pada beberapa tingkat konsentrasi yang berbeda. Setiap konsentrasi tersebut kemudian dicampur dengan suspensi bakteri uji dalam media cair. Pengujian ini menggunakan konsentrasi minyak atsiri kenanga yaitu 1,56%, 3,12%, 6,25%,



12,5%, dan 25%. Kontrol positif menggunakan antibiotik Siprofloksasin 1%, sementara kontrol negatif terdiri dari media dan bakteri tanpa penambahan minyak atsiri uji.

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pertumbuhan bakteri, yang ditandai dengan munculnya kekeruhan. Pada larutan uji dengan konsentrasi terendah yang tetap tampak jernih tanpa pertumbuhan bakteri, nilai tersebut ditetapkan sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) atau *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC). Selanjutnya, biakan dari semua tabung yang tetap jernih diinokulasikan ke media agar padat dan diamati kembali pertumbuhan koloni bakteri. Media yang tetap jernih setelah proses inkubasi dinyatakan sebagai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) atau *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga kenanga memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*, yang ditandai dengan tidak munculnya kekeruhan. Hal ini dibandingkan dengan kontrol positif menggunakan antibiotik dan kontrol negatif berupa media dan suspensi bakteri tanpa minyak atsiri. Untuk KHM, minyak atsiri kenanga pada konsentrasi 6,25% untuk *S. aureus* dan 3,15% untuk *P. aeruginosa* bersifat bakteristatik, sehingga nilai KHM ditetapkan pada konsentrasi tersebut. Sedangkan untuk KBM, pengamatan menunjukkan bahwa minyak atsiri kenanga pada konsentrasi 25% bersifat bakterisida terhadap kedua bakteri tersebut, sehingga nilai KBM ditetapkan pada konsentrasi tersebut.

#### e. Aplikasi Pembuatan Sabun Cair

Sabun cair terdiri dari basis dan zat aktif, sediaan sabun dibuat tanpa menggunakan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) karena SLS berfungsi sebagai peningkat busa namun apabila dalam komposisi tinggi maka dapat mengiritasi kulit sehingga diharapkan dalam penelitian ini dapat meminimalkan terjadinya iritasi pada kulit. Penambahan gliserin dilakukan sebagai agen pelembut sehingga dapat memberikan kelembaban pada kulit. Sabun cair yang diformulasikan dengan minyak atsiri bunga kenanga yang memiliki manfaat ganda, yaitu sebagai pembersih yang efektif sekaligus sebagai antibakteri alami. Minyak atsiri ini tidak hanya memberikan wangi khas, tetapi juga berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada kulit, sehingga membantu menjaga kebersihan dan kesehatan kulit ibu pasca persalinan. Sabun cair ini dapat menjadi alternatif alami yang aman dan efektif dibandingkan dengan sabun antiseptik berbahan kimia sintetik, mendukung program pencegahan infeksi sekunder pada ibu pasca persalinan secara alami dan berkelanjutan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri bunga kenanga efektif menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Komponen aktif utama dalam minyak atsiri kenanga, seperti kariofilen, berperan sebagai antibakteri dan antiinflamasi yang mendukung kemampuannya dalam mencegah infeksi. Dengan potensi ini, minyak atsiri bunga kenanga dapat diaplikasikan dalam pembuatan sabun cair antiseptik yang efektif untuk mencegah infeksi sekunder, khususnya pada ibu pasca persalinan. Formulasi sabun cair dengan minyak atsiri kenanga tidak hanya memberikan efektivitas antibakteri tetapi juga

keamanan dan kepraktisan penggunaan, menjadikannya alternatif alami yang menjanjikan untuk perawatan kulit pasca-persalinan mutu.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Bhakti Asih Tangerang dan Pimpinan Universitas Bhakti Asih Tangerang atas dukungan fasilitas dan pendanaan dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

### PUSTAKA

- Aisyah, Y., Haryani, S., & Maulidya, R. (2016). Pengaruh Jenis Bunga Dan Waktu Pemetikan Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 8(2), 53–60. <https://doi.org/10.17969/Jtipi.V8i2.6398>
- Herlina, E., Widiastuti, D., & Triadi, A. (2020). Potensi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*) Sebagai Antibakteria Dalam Sediaan Hand Sanitizer Gel. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 20(2), 88–94. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia>
- Husnayanti, A., Puspa Pratiwi, A., & Seto Sudirman, Dan M. (2024). *Potensi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Cananga Odorata) Dari Pulau Bangka Sebagai Kandidat Antiseptik The Potential Potential Of Kananga Flower (Cananga Odorata) Essential Oil From Bangka Island As An Antiseptic Candidate*. 12(1).
- Nurhaini, R., Arrosyid, M., & Putri, H. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Deodoran Krim Dengan Variasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga Odorata* Var. *Macrophylla*) Sebagai Penghilang Bau Badan. In *Jurnal Ilmu Farmasi* (Vol. 13, Issue 1).
- Sari, A. N., Riska Permata, B., Ayu, D., Permatasari, I., & Kesehatan, F. I. (2023). Formulasi Sediaan Facemist Antibakterial Dan Identifikasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*) Menggunakan Gc-MS. In *Jurnal Ilmiah Farmasi* (Vol. 12, Issue 3).
- Tri Anggia, F., Balatif Mahasiswa Program Studi, N. S., & Bidang Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Bina Widya Pekanbaru, K. (2014). Perbandingan Isolasi Minyak Atsiri Dari Bunga Kenanga (*Cananga Odorata* (Lam.) Hook.F & Thoms) Cara Konvensional Dan Microwave Serta Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan. In *Jom Fmipa* (Vol. 1, Issue 2).