

**UJI ANTIBAKTERI BAGIAN MINYAK dan AIR DESTILAT BUNGA
KENANGA [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] TERHADAP
Staphylococcus epidermidis dan KESETARAANYA PADA TETRASIKLIN
HCl**

Adhe Septa Ryant Agus^{*1}, *Siti Maimunah*²

Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda¹

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,

UIN Maulana Malik Ibrahim Malang²

Email¹: adheseptara@gmail.com

Email²: muna@farmasi.uin-malang.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan uji antibakteri bagian minyak dan air hasil destilasi bunga kenanga [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* serta kesetaraan terhadap Tetrasiklin HCl dengan metode difusi agar serta identifikasi profil kandungan kimia secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Profil kandungan kimia yang terdapat pada destilat minyak dan air, dihitung harga Rf dari noda yang terbentuk pada lempeng KLT. Untuk bagian minyak terdapat 7 noda yang secara berurutan yakni merah muda, hijau tua, coklat, hijau biru, merah ungu, hijau kuning dan ungu tua dengan Rf secara berurutan adalah 0,13; 0,17; 0,20; 0,38; 0,45; 0,53 dan 0,70. Sedangkan untuk bagian air, noda yang terbentuk adalah sebanyak 3 noda yakni: coklat, merah ungu dan ungu tua dengan nilai Rf adalah 0,20; 0,45 dan 0,70. Konsentrasi kesetaraan bagian minyak untuk larutan uji terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan pembanding Tetrasiklin HCl adalah 0,563bpj; 0,724bpj dan 0,857 bpj. Sementara konsentrasi kesetaraan untuk bagian air adalah 0,413bpj; 0,390bpj dan 0,368bpj. Dari analisa tersebut diperoleh bahwa untuk larutan uji bagian minyak terdapat perbedaan yang nyata sebagai daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* sedangkan untuk bagian air tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Kata Kunci: Bunga Kenanga, Destilat, Antibakteri, Tetrasiklin Hcl, *Staphylococcus Epidermidis*.

ABSTRACT

*Antibacterial tests have been carried out on the oil and water from the distillation of ylang-ylang flowers [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] on the growth of *Staphylococcus epidermidis* and equivalence to the Tetracycline HCl using the agar diffusion method and qualitative identification of chemical contents profiles using thin layer chromatography (TLC). The profile of the chemical content in the oil and water distillate calculated the Rf value from the stains formed on the TLC plate. For the oil part, there are seven stains in sequences, namely pink, dark green, brown, green blue, red purple, light green, and dark purple, with Rf being 0.13, 0.17, 0.20, 0.38; 0.45, 0.53, and 0.70. Meanwhile, for the water part, three*

stains formed, namely brown, red, purple, and dark purple, with Rf values of 0.20, 0.45, and 0.70. The equivalent concentration of oil parts for the test solution for the growth of *Staphylococcus epidermidis* with the reference Tetracycline HCl was 0.563, 0.724, and 0.857ppm. Meanwhile, the equivalent concentration for the water part was 0.413, 0.390 and 0.368ppm. This analysis found that for the oil part of the test solution, there was a significant difference in the inhibitory power of the growth of *Staphylococcus epidermidis*. At the same time, there was no significant difference in the water.

Keywords: *Ylang-Ylang Flowers, Distillate, Antibacterial, Tetracycline Hcl, Staphylococcus Epidermidis.*

PENDAHULUAN

Kekayaan jenis tanaman yang tumbuh di Indonesia sangat beragam dan berlimpah yang hingga saat ini semakin banyak digunakan untuk bahan obat-obatan baik di dunia farmasi dan kedokteran, kosmetika dan juga untuk kepentingan pertanian¹. Pemanfaatan tanaman yang memiliki khasiat obat terus dikembangkan sebagai bagian dari mekanisme pengembangan obat (*drug development*)². Diantara tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat terdapat pada minyak atsiri sebagai kandungan yang dapat berkhasiat sebagai obat³. Salah satu tanaman yang mengandung minyak atsiri dengan efek sebagai antimikroba adalah bunga kenanga [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] dengan kandungan kimia antara lain 10,0% β -caryophyllene; 14,9% farnesen; 13,2% linalool; 11,8%

benzyl benzoate; 1,8% (Z-E) farnesol; 1,7% geraniol; 0,8% eugenol dan lain-lain^{4,5}.

Salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah *acne vulgaris* atau jerawat yang disebabkan oleh *Staphylococcus epidermidis*, yang menjadi objek penelitian ini selain *Corynebacterium acnes* atau *Pityrosporum ovale et orbiculare* dan *Propionibacterium acnes*. Selain itu penyebab terjadinya infeksi nosokomial juga dapat dikarenakan *Staphylococcus epidermidis*⁶. Untuk antibakteri yang sering digunakan untuk pengobatan penyakit ini seperti klindamisin, eritromisin ataupun tetrasiklin⁷. Penelitian ini juga untuk mengembangkan antimikroba dikarenakan semakin banyaknya kasus resistensi obat sehingga diperlukan penelitian bagi obat baru⁸.

Kandungan dan kualitas

senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik itu faktor internal seperti kualitas genetik dan umur tanaman, sedangkan faktor external meliputi keadaan tumbuh, misalnya kondisi lahan tempat tumbuh, iklim, ketinggian tempat tumbuh, hama dan penyakit, cemaran dari lingkungan, intensitas ultraviolet yang diterima, cemaran dari logam berat, suhu dan kelembaban⁹.

Minyak atsiri banyak terkandung dalam tanaman Compositae (Asteraceae), Labiatae (Lamiaceae), Myrtaceae, Pinaceae, Rosaceae, Rutaceae, Umbelliferae (Apiaceae)^{10,11}. Kegunaan minyak atsiri bagi tanaman sendiri untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan, sebagai cadangan makanan, untuk mencegah kerusakan tanaman oleh serangga atau hewan lain dan mempengaruhi proses transpirasi. Pada industri, minyak atsiri ini banyak digunakan sebagai zat tambahan dalam sediaan kosmetika, obat, makanan dan sebagainya, serta digunakan sebagai antimikroba juga¹². Penelitian ini bertujuan untuk menambah data ilmiah mengenai daya hambat sebagai

antimikroba khususnya sebagai antibakteri terutama pada bakteri penyebab penyakit infeksi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat destilasi uap dan air, Neraca analitik, Oven memmert, Spektro Hitachi, Chamber KLT, Autoclave, Cawan Petri, Gelas Preparat, Pipet Volue, pipet ukur, mikropipet, Inkubator Schwabach Memmert, LAF Cabinet Holten, Mikroskop, cylinder cup, labu ukur, corong, Beaker glass, pengaduk kaca. **Bahan** untuk proses destilasi adalah bunga kenanga [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] yang berwarna kuning dan diperoleh dari Dusun Gajahrejo, Desa Bakalan, Kecamatan Capang, Kabupaten Pasuruan, pada bulan September dan diterminasi oleh UPT Laboratorium Materia Medica Batu. Sedangkan untuk mikroba uji adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang diperoleh dari Instalasi Mikrobiologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya. Serta untuk bahan pembanding menggunakan tetrasiklin HCl yang akan digunakan untuk

melihat perbandingan konsentrasi pada daya hambatnya.

Pembuatan Bagian Minyak dan Air Dengan Cara Destilasi Uap dan Air

Bunga dibersihkan dari kotoran-kotoran mekanik, kemudian bunga berwarna kuning disortir untuk digunakan. Bunga yang berwarna kuning tersebut dicuci dengan air dan ditiriskan sebentar. Selanjutnya bunga tersebut yang telah disortir tadi ditimbang seberat 20Kg, kemudian dimasukkan dalam alat tangki destilasi yang telah diisi dengan air sejumlah ± 70 Liter, untuk menghasilkan uap air yang akan membawa minyak atsiri dalam bunga kenanga. Proses destilasi ini dilakukan sampai tidak dihasilkan minyak lagi^{13,14}. Destilat yang telah ditampung dalam wadah, dipisahkan bagian minyaknya dengan cara memipet hingga tersisa air saja, dan ini merupakan **Bagian Air**. Bagian minyak yang telah dipipet tersebut ditambahkan Na_2SO_4 eksikatus, didiamkan selama semalam kemudian pisahkan minyaknya dengan cara disaring dan ditampung, ini **Bagian Minyak**.

Pembuatan Bahan Uji Bagian Minyak

Dibuat larutan baku uji, dengan cara, ditimbang sebanyak 6gram bagian minyak dan ditambahkan n-Heksana sampai diperoleh konsentrasi 600.000ppm, aduk dan dihomogenkan. Larutan baku tersebut kemudian diencerkan dengan n-Heksana untuk diperoleh beberapa bahan uji bagian minyak dengan konsentrasi 240.000bpj (sebagai Im), 360.000bpj (sebagai IIm) dan 480.000bpj (sebagai IIIIm).

Pembuatan Bahan Uji Bagian Air

Bagian air hasil destilasi langsung diujikan (sebagai Ia), dipipet bagian air sebanyak 8,0ml dan ditambahkan volume hingga 10,0ml (sebagai IIa) dan dipipet sebanyak 6,0ml dan ditambahkan volume hingga 10,0ml (sebagai IIIa).

Pembuatan Larutan Pembanding Tetrasiklin HCl

Dibuat baku induk secara bertingkat dengan cara menimbang 5mg Tetrasiklin HCl dan dilarutkan dengan aqua bidestilata steril hingga volume 25,0ml secara kuantitatif, konsentrasi larutan ini adalah sebesar

200,0 bpj. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 5,0ml kemudian ditambahkan aqua bidestilata steril hingga volume 25,0ml, diperoleh konsentrasi sebesar 40,0 bpj. Dari larutan tersebut dipipet kembali sebesar 2,0ml dan dicukupkan hingga volume 10,0ml, diperoleh konsentrasi 8,0 bpj.

Dari baku induk tersebut dibuat baku kerja dengan cara pipet larutan baku induk 8,0 bpj sebanyak 3,0ml dicukupkan hingga volume 5,0ml diperoleh konsentrasi 0,192 bpj (sebagai I_T). Kemudian pipet 2,0ml dicukupkan hingga volume 10,0ml diperoleh konsentrasi 1,6bpj dari larutan ini dipipet sebanyak 1,0ml dicukupkan hingga volume 5,0ml diperoleh konsentrasi 0,32 bpj (sebagai II_T). Larutan 1,6bpj tadi kemudian dipipet lagi sebanyak 2,0ml dicukupkan hingga volume 5,0ml, diperoleh konsentrasi 0,64bpj (sebagai III_T). Pipet kembali larutan 8,0bpj sebanyak 0,5ml dicukupkan hingga volume 5,0ml diperoleh konsentrasi 0,8 bpj (sebagai IV_T). sebagai kontrol adalah aquabidestilata steril.

Pengujian daya antibakteri bagian minyak dan air

Antibiotik Medium I steril 40ml dalam tabung reaksi besar, dicairkan di atas penangas, kemudian didinginkan hingga suhu sekitar 45°C. suspensikan *Staphylococcus epidermidis* pada panjang gelombang 580nm dan Absorbansi sebesar 0,5-06. Pipet suspensi tersebut kemudian masukkan dalam media AM I tersebut kemudian homogenkan diamkan hingga padat. *Cylinder cup* steril diletakkan di atas media yang sudah ditanami bakteri uji tersebut. Dengan menggunakan mikropipet, masing-masing bagian minyak dan air dipipet dan dimasukkan ke dalam *Cylinder cup* tersebut, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48jam¹⁵. Setelah itu dikeluarkan dari inkubator dan diamati hambatan pertumbuhan bakteri yang telah terjadi termasuk untuk larutan kontrol yakni aqua bidestilata steril dan n-Heksan.

Analisa kandungan minyak atsiri menggunakan kromatografi lapis tipis

Bagian minyak dilarutkan dalam

pelarut n-Heksana dengan hambatan pertumbuhan bakteri perbandingan 1:25, yang kemudian ditotolkan pada fase diam silica gel GF 254 sebanyak 2 μ l. Kemudian dikembangkan ke dalam fase gerak menggunakan cairan toluene-etil asetat dengan konsentrasi 93:7 dalam *chamber* yang telah jenuh dengan uap fase gerak. Visualisasi menggunakan UV 254nm serta reagensia anisaldehyd H₂SO₄, dihitung Rf noda yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Destilasi

Setelah dilakukan destilasi uap dan air bunga kenanga [*Cananga odorata* (L.) Hook.F. & Thoms] sebanyak 20kg diperoleh rendemen destilat bagian minyak sebanyak \pm 200mL dan bagian air sebanyak \pm 14L, dapat dilihat pada Tabel 1.

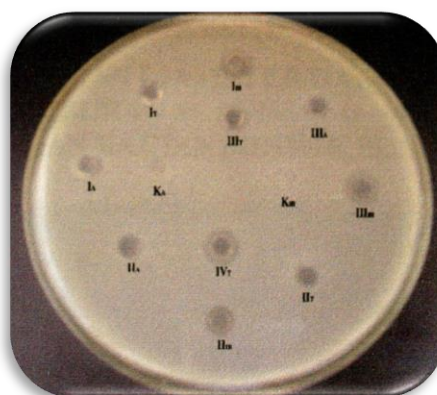
Tabel 1. Hasil rendemen bagian minyak destilat bunga kenanga

| Metode Ekstraksi | Berat Simplisia | Berat Destilat | Rendemen (%) |
|---------------------|-----------------|----------------|--------------|
| Destilasi Uap & Air | 20Kg | 200ml | 1.4286 |

Penentuan daya antibakteri

Hasil pengamatan daerah

Staphylococcus epidermidis dapat dilihat pada gambar 1, untuk diameter daerah hambatan pada pemberian bagian minyak dengan konsentrasi 240.000 bpj, 360.000 bpj dan 480.000 bpj, dapat dilihat pada tabel II, untuk diameter daerah hambatan pada bagian air dapat dilihat pada tabel III. Hasil diameter daerah hambatan untuk pemberian larutan pembanding pada Tetrasiklin HCl dapat dilihat pada tabel IV.



Gambar 1: Hasil uji daya antibakteri pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* pada pemberian bagian minyak dan air hasil destilasi bunga kenanga serta larutan pembanding tetrasiklin HCl dengan berbagai konsentrasi.

Keterangan: K_A: aqua bidestilata steril; K_m: n-heksana; I_m, II_m dan III_m adalah bagian minyak; I_A, II_A, III_A adalah bagian air; I_T, II_T, III_T dan IV_T adalah larutan tetrasiklin HCl.

Tabel 2. Daerah Hambatan Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* Pada Pemberian Bagian Minyak Bunga Kenanga

| Replikasi | Diameter Daerah Hambatan (cm) larutan uji | | |
|-----------|---|-----------------|------------------|
| | Im | II _m | III _m |
| 1 | 1,36 | 1,44 | 1,53 |
| 2 | 1,25 | 1,46 | 1,54 |
| 3 | 1,29 | 1,24 | 1,34 |
| 4 | 1,34 | 1,43 | 1,51 |
| 5 | 1,33 | 1,53 | 1,53 |
| Jumlah | 6,57 | 7,10 | 7,45 |
| Rata-rata | 1,31 | 1,42 | 1,49 |
| SD | 0,0438 | 0,1055 | 0,0840 |
| KK | 3,33% | 7,43% | 5,64% |

Berdasarkan analisa statistika Anova untuk bagian minyak pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa nilai F hitung adalah 5,682 yang lebih besar dari nilai tabel dengan probabilitas 0,018 sehingga disimpulkan rata-rata larutan bahan uji bagian minyak tersebut berbeda nyata. Kemudian pada analisa lebih lanjut disimpulkan bahwa larutan uji I_m dan III_m memiliki perbedaan yang signifikan, sedangkan larutan II_m tidak memiliki perbedaan signifikan dengan dua larutan uji lainnya.

Tabel 3. Daerah Hambatan Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* Pada Pemberian Bagian Air Bunga Kenanga

| Replikasi | Diameter Daerah Hambatan (cm) larutan uji | | |
|-----------|---|------|------|
| | Ia | IIa | IIIa |
| 1 | 1,25 | 1,25 | 1,16 |
| 2 | 1,17 | 1,15 | 1,14 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 3 | 1,08 | 1,08 | 1,14 |
| 4 | 1,21 | 1,22 | 1,11 |
| 5 | 1,22 | 1,12 | 1,15 |
| Jumlah | 5,93 | 5,82 | 5,70 |
| Rata-rata | 1,19 | 1,16 | 1,14 |
| SD | 0,0662 | 0,0704 | 0,0179 |
| KK | 5,58% | 6,05% | 1,57% |

Pada Tabel 3 di atas hasilnya dilakukan analisa statistika Anova untuk bagian air dan dapat disimpulkan bahwa nilai F hitung adalah 0,826 yang kurang dari nilai tabel dengan probabilitas 0,461 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata larutan uji tersebut tidak berbeda bermakna. Selanjutnya dianalisa lanjut mengenai larutan uji yang berbeda dan tidak, diketahui bahwa dari tiga larutan uji tersebut secara keseluruhan tidak berbeda bermakna.

Untuk mengetahui hasil kesetaraan daya antibakteri bagian minyak dengan larutan pembanding Tetrasiklin HCl dapat dilihat pada tabel 4, di bawah ini terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

Tabel 4. Kesetaraan Daya Hambat Bagian Minyak Bunga Kenanga Dengan Larutan Pembanding Tetrasiklin HCl

| Kelompok | Kesetaraan Dengan Tetrasiklin HCl (bpj) |
|------------------|---|
| Im | 0,563 |
| II _m | 0,724 |
| III _m | 0,857 |

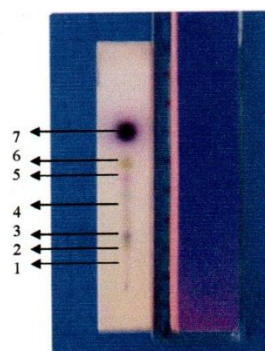
Tabel 5. Kesetaraan Daya Hambat Bagian Minyak Bunga Kenanga Dengan Larutan Pembanding Tetrasiklin HCl

| Kelompok | Kesetaraan Dengan Tetrasiklin HCl (bpj) |
|----------|---|
| Ia | 0,413 |
| IIa | 0,390 |
| IIIa | 0,368 |

Pada tabel 5 di atas selanjutnya dilakukan perhitungan kesetaraan daya antibakteri bagian air dengan larutan pembanding Tetrasiklin HCl terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan diketahui bahwa kelompok Ia memberikan daya hambat sebesar 0,413 dibandingkan kelompok lainnya yang lebih kecil.

Penetapan Profil Kromatografi

Untuk mengetahui profil kandungan senyawa bagian minyak dan air dari bunga kenanga maka dilakukan analisis kandungan zat secara kualitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Hasil dari pengamatan analisis secara kualitatif dapat dilihat pada gambar 2 untuk bagian minyak dan gambar 3 untuk bagian air.

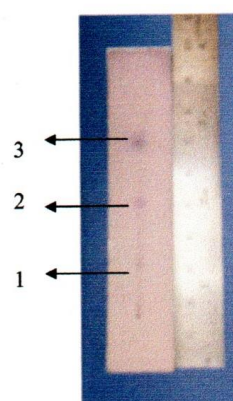


Gambar 2: Profil kromatografi bagian minyak bunga kenanga.

Hasil pengamatan profil kromatografi bagian minyak bunga kenanga berupa warna noda dan harga Rf dari gambar 2 di atas dapat dilihat pada tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Profil KLT Bagian Minyak Bunga Kenanga Berupa Warna dan Noda Rf

| No | Warna | Rf |
|----|--------------|------|
| 1 | Merah Muda | 0,13 |
| 2 | Hijau Tua | 0,17 |
| 3 | Coklat | 0,20 |
| 4 | Hijau Biru | 0,38 |
| 5 | Merah Ungu | 0,45 |
| 6 | Hijau Kuning | 0,53 |
| 7 | Ungu Tua | 0,70 |



Gambar 3: Profil kromatografi bagian air

bunga kenanga.

Hasil pengamatan profil kromatografi bagian air bunga kenanga berupa warna noda dan harga Rf yang dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Profil KLT Bagian Air Bunga Kenanga Berupa Warna dan Noda Rf

| No | Warna | Rf |
|----|------------|------|
| 1 | Coklat | 0,20 |
| 2 | Merah Ungu | 0,45 |
| 3 | Ungu Tua | 0,70 |

Hasil profil kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa dibagian air terdapat minyak yang terdispersi dalam jumlah sedikit, hal ini ditunjukkan dengan noda yang tampak pada kromatogram bagian air memiliki warna dan harga Rf yang sama dengan sebagian noda pada kromatogram bagian minyak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil bahwa rata-rata larutan uji bagian minyak memiliki perbedaan nyata terhadap pertumbuhan bakteri dengan kesetaraan terhadap Tetrasiklin HCl adalah 0,563bpj; 0,724bpj dan 0,857bpj. Pada bagian air menunjukkan

bahwa rata-rata larutan uji tidak berbeda signifikan terhadap pertumbuhan bakteri dengan kesetaraan terhadap Tetrasiklin HCl adalah 0,414bpj; 0,390bpj dan 0,368bpj.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Instalasi Mikrobiologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Herlina E., Widiastuti, D., Triadi., A. 2020. *Potensi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Cananga odorata) Sebagai Antibakteri Dalam Sediaan Hand Sanitizer Gel*. Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup, 20(2): 88-94.
2. Kumalasari, E., Agustina, D., Ariani, N. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) Terhadap *Escherichia coli*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 3(1):75-84.
3. Fela, TA., Yurahmen, Nur, B. 2014, *Perbandingan Isolasi Minyak Atsiri Dari Bunga Kenanga (Cananga odorata (L.) Hook. f. & Thoms Cara Konvensional dan Microwave Serta Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan*. JOM FMIPA, 1(2).
4. Maulidya, R., Aisyah, Y., Haryani,

- S. 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.
5. Ranny, CR., Rurini, Unggul, JP. 2013. *Isolasi Minyak Atsiri Kenanga (Cananga Odorata) Menggunakan Metode Destilasi Uap Termodifikasi Dan Karakteristiknya Berdasarkan Sifat Fisik Dan KG-SM*. Kimia Student Journal, 1(2): 276-282.
 6. Azzahra, F. dan Madhani, V. 2021. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 4(2): 293-301.
 7. Wahyudi, A. 2011. *Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Bangle (Zingiber cassumunar Roxb)*. Depok: Universitas Indonesia
 8. Kumalasari, E., Renita, S., Febrianti DR. dan Niah, R. 2021, *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Bawang Dayak (Eleutherinelpalmifolia, (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan Candida albicans*, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 4(2): 176-185.
 9. Ulayya, N., Munira, Zakiah, N., Handayani, R., Adriani, N., Nasir, M. *Potensi Antimikroba Ekstrak Daun Jamblang (Syzygium cumini L.) Dari Kawasan Geothermal Ie Seum Aceh Besar*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 5(1):98-107.
 10. Agusta, Andria. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung. ITB.
 11. Harborne, JB. 1988. *Introduction to ecological biochemistry*. Academic Press. London, 127-131.
 12. Susanti, E, HP., Suratiningsih, S. dan Imawati, R. 2013. *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Cananga odorata (Limk) Hook. f.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap Staphylococcus aureus*. Media Farmasi Indonesia, 3(2): 234-240.
 13. Guenther, E. 1987. *Essential Oil (Terjemahan) Jilid 1*. Depok: Universitas Indonesia.
 14. Febrianti, DR, Ariani, N. 2020. *Uji Potensi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C) Sebagai Antioksidan Dan Antibakteri*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 3(1): 66-74.
 15. Suryani, N., Anggia, V., Fachrunnisa, N. 2020. *Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Angsana (Pterocarpus indicus Willd.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 3(1): 124-131.