

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

Ana Husnayanti^{1*}, Auronita Puspa Pratiwi², dan M. Seto Sudirman³

1. Jurusan Farmasi- Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Indonesia
2. Jurusan Farmasi- Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Indonesia
3. Jurusan Farmasi- Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Indonesia

*Email Korespondensi : mahardhera@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Adanya pandemi covid yang terjadi di dunia menjadi salah satu kekhawatiran di masyarakat. Para ahli kesehatan masih mempelajari dan menemukan langkah – langkah yang tepat untuk membatasi serta mengurangi tranmisi virus tersebut. Salah satu metode untuk mengurangi transmisi virus tersebut dengan menggunakan antiseptik atau disinfektan. Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) memiliki aktivitas antiseptik yakni seumpama antimikroba dan antivirus.

Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh daya hambat *antiseptik* minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaan dengan daya Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *E.Coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

Metode: Metode eksperimental dengan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Pengambilan bunga Kenanga dilakukan di Desa Padang Baru Pulau Bangka pada bulan Mei 2022. Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dilakukan destilasi untuk menbisakan minyak atsiri. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi *agar* dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% b/v; serta menggunakan tetrasiklin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Pada tiap - tiap kelompok perlakuan dilakukan repetisi sejumlah 3 jangk.

Hasil: Hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 0% adalah 0 mm; 10% adalah 12,7 mm; konsentrasi 20% adalah 13 mm, konsentrasi 30% adalah 17,7 mm, konsentrasi 40% adalah 16 mm, konsentrasi 50% adalah 15mm, kontrol positif adalah disc tetrasiklin dengan konsentrasi 30 mcg adalah 4,6 mm dan kontrol negatif adalah 0 mm berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 0% adalah 0 mm; konsentrasi 10% adalah 13 mm; konsentrasi 20% adalah 14 mm, konsentrasi 30% adalah 14,3 mm, konsentrasi 40% adalah 16 mm, konsentrasi 50% adalah 16 mm, kontrol positif adalah 0 mm dan kontrol negatif adalah 0 mm berkenaan dengan bakteri *E.Coli*. Hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 0% adalah 0 mm; konsentrasi 10% adalah 9,3 mm; konsentrasi 20% adalah 18,7 mm, konsentrasi 30% adalah 16,3 mm, konsentrasi 40% adalah 18,7 mm, konsentrasi 50% adalah 19 mm, kontrol positif adalah 0 mm dan kontrol negatif adalah 0 mm berkenaan dengan bakteri *Bacillus subtilis*. Hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 0% adalah 0 mm; konsentrasi 10% adalah 9,7 mm; konsentrasi 20% adalah 13,6 mm, konsentrasi 30% adalah 14 mm, konsentrasi 40% adalah 14,7 mm, konsentrasi 50% adalah 15 mm, kontrol positif adalah 0 mm dan kontrol negatif adalah 0 mm berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kesimpulan: Minyak bunga Kenanga (*Cananga odorata*) mempunyai efek penghambatan pada berbagai konsentrasi berkenaan dengan bakteri *E.coli*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus subtilis*.

Kata kunci:: *Cananga odorata*; *Staphylococcus epidermidis*; *E.coli*; *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

Abstract

Background: The existence of the covid pandemic that occurred in the world is one of the concerns in the community. Health experts are still studying and finding the right steps to limit and reduce the transmission of the virus. One method to reduce the transmission of the virus is to use antiseptics or disinfectants. Ylang ylang flower has antiseptic activity, namely as an antimicrobial and antiviral.

Objective: To determine the effect of ylang flower antiseptic on *Staphylococcus epidermidis*, *E.coli*, *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

Method: Experimental method with the research design Posttest Only Control Group Design. The collection of ylang ylang flowers was carried out in Padang Baru Village, Bangka Island in May 2022. Ylang ylang flower is distilled to get essential oil. Antibacterial activity test using agar diffusion method with concentrations of 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% w/v; as well as using tetracycline as a positive control and distilled water as a negative control. In each treatment group, 3 repetitions were carried out

Result: The result of measuring the center line of resistance at each 0% concentration is 0 mm; 10% is 12.7 mm; The concentration of 20% is 13 mm, the concentration of 30% is 17.7 mm, the concentration of 40% is 16 mm, the concentration of 50% is 15mm, the positive control is disc tetracycline with a concentration of 30 mcg is 4.6 mm and the negative control is 0 mm against *Staphylococcus epidermidis* bacteria. The result of measuring the center line of resistance at each 0% concentration is 0 mm; a concentration of 10% is 13 mm; 20% concentration is 14 mm, 30% concentration is 14.3 mm, 40% concentration is 16 mm, 50% concentration is 16 mm, positive control is 0 mm and negative control is 0 mm against *E. Coli* bacteria. The result of measuring the center line of resistance at each 0% concentration is 0 mm; a concentration of 10% is 9.3 mm; The concentration of 20% is 18.7 mm, the concentration of 30% is 16.3 mm, the concentration of 40% is 18.7 mm, the concentration of 50% is 19 mm, the positive control is 0 mm and the negative control is 0 mm against *Bacillus subtilis* bacteria. The result of measuring the center line of resistance at each 0% concentration is 0 mm; the concentration of 10% is 9.7 mm; The concentration of 20% is 13.6 mm, the concentration of 30% is 14 mm, the concentration of 40% is 14.7 mm, the concentration of 50% is 15 mm, the positive control is 0 mm and the negative control is 0 mm against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Conclusion: Ylang ylang flower oil has inhibitory power at different concentrations against the bacteria *E.coli*, *Staphylococcus epidermidis* and *Bacillus subtilis*.

Keywords: *Cananga odorata*; *Staphylococcus epidermidis*; *E.coli*; *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) mengandung minyak esensial (minyak atsiri, antara lain monoterpen, sesquiterpenes, dan phenylpropanoids. Studi menunjukkan berbagai jenis bioaktivitas yang ditunjukkan oleh minyak esensial dan ekstrak *C. odorata* antara lain aktivitas antimikroba, antibiotik, anti-inflamasi, anti vektor, pengusir serangga, antidiabetik, antifertilitas dan antimelanogenesis (1). Minyak bunga Kenanga (*Cananga odorata*) mempunyai efek penghambatan pada berbagai konsentrasi. Minyak esensial Kenanga (*Cananga odorata*) menghambat bakteri dan jamur Gram positif dan Gram negatif pada dosis 100 hingga 400 mikroliter. Minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) menghambat *S.aureus* pada dosis 0.23 mg/mL (MIC_{90%}). Minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) pada dosis 100 µg/ml bisa menghambat virus influenza sebesar 35-40% (2).

Cuci tangan merupakan salah satu aktivitas yang berguna untuk mencegah penyebaran virus dan bakteri. Menurut *World Health Organization* menyatakan bahwa cuci tangan adalah salah satu cara untuk membersihkan tangan memakai sabun dengan air yang mengalir atau *Handrub* dengan antiseptik (berbasis alkohol). *Hand antiseptik* merupakan salah satu jenis

antiseptik (3). *Hand antiseptik/ Hand Antiseptik* merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri (4). *Hand antiseptik* yang terbuat dari bahan alam (minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*)) merupakan salah satu alternatif dalam mencuci tangan. Minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antivirus.

Adanya adaptasi kebiasaan yang baru (salah satunya menggunakan antiseptik) merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mencegah perkembangan penyakit. Peneliti ingin mengetahui pengaruh antiseptik dari minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaan dengan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *E.Coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus epidermidis aureus*. Dipilih tanaman tersebut, selain mengandung antibakteri dan antivirus, juga harganya murah dan banyak ditemui di pulau Bangka .

Berdasarkan dari hal diatas, maka bisa dirumuskan permasalahan penelitian yakni: “Bagaimana pengaruh antiseptik minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaan dengan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *E.Coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus epidermidis aureus*?

METODE

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental dengan desain penelitian *Post Test Only Control Group Design*. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif dan kontrol negatif sedangkan kelompok perlakuan terdiri dari perlakuan minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dengan konsentrasi 20% b/v, 40% b/v, 60% b/v, 80% b/v, dan 100% b/v. Pada tiap - tiap kelompok perlakuan dilakukan pengrepetisi sejumlah 3 jangka.

Prosedur Penelitian

1. Determinasi tanaman dan identifikasi tanaman bunga Kenanga (*Cananga odorata*)
(*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*)
Tahap pertama penelitian ini adalah determinasi tanaman bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) yang berkaitan dengan ciri-ciri makroskopik bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) dengan mencocokkan ciri morfologis yang terbiasa di tanaman. Determinasi dilakukan di LIPI.
2. Pengerjaan bunga Kenanga (*Cananga odorata*)
Pengambilan bunga Kenanga dilakukan di Desa Padang Baru Pulau Bangka pada bulan Mei 2022. Bunga diambil pada pagi hari sebelum matahari terbit untuk menghindari menguapnya minyak atsiri. Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) dibersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir. Dilakukan pemotongan menjadi bentuk yang kecil - kecil. Simplisia yang telah dilakukan pemotongan, sejumlah 10 kg lalu dimasukkan ke dalam bejana yang sudah disiapkan kemudian dituangi dengan aquades dengan perbandingan 1:3 lalu dilakukan destilasi. Minyak atsiri dibuat menjadi 5 konsentrasi yakni 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%.
3. Standarisasi minyak atsiri
 - a. Karakteristik Minyak Atsiri
Untuk menetapkan corak dilakukan dengan mengambil sejumlah 10 mL minyak atsiri, kemudian minyak tersebut ditaruh di dalam tabung reaksi. Tabung reaksi tersebut ditumpukkan pada kertas bercorak putih. Corak diperiksa pada jarak pandang mata \pm 30 cm.
 - b. Penentuan Bobot Jenis
Bobot jenis ditentukan dengan alat piknometer.
 - c. Penentuan Kelarutan Dalam Etanol

Sejumlah 1 mL minyak atsiri dihitung dengan cermat di dalam gelas ukur yang berdimensi 10 mL atau 25 mL, lalu etanol 90% ditambahkan (untuk minyak nilam), 95% (untuk akar wangi), 70% (untuk cengkeh), dan 80% (untuk Kenanga (*Cananga odorata*) tetesan per tetesan. Kemudian dilakukan penngocokan sampai diperoleh suatu larutan yang sejernih mungkin pada suhu 20 derajat Celcius. Apabila larutan tidak jernih, kekeruhan yang terjadi dibandingkan dengan kekeruhan larutan pembanding, cairan yang sama tebalnya.

d. Uji kandungan minyak atsiri

Komposisi kimia minyak atsiri ditentukan menggunakan metode GC-MS (*Gas Chromatography - Mass Spectrometry*). Cara pelaksanaannya sebagai berikut, peralatan GC-MS yang akan dipergunakan untuk GC dioperasikan pada suhu 60 derajat Celcius. Pengerjaan *hand antiseptik* selama 4 menit, kemudian dinaikkan suhunya menjadi 120 derajat Celcius dengan kenaikan suhu 2 derajat Celcius per menit. Pada suhu 120 derajat Celcius dipertahankan selama 5 menit, kemudian dinaikkan lagi suhunya dengan kenaikan suhu 50 derajat Celcius per menit sampai suhu akhir 290 derajat Celcius dan dipertahankan selama 10 menit. Laju aliran gas total yang dipergunakan adalah 50 ml per menit dengan slit ratio 1 : 30, suhu injektor 300 derajat Celcius dan jumlah sampel disuntikkan ke injektor sejumlah 0,1 µl. Untuk MS yang dipergunakan energi elektron sebesar 70 eV dengan *accelerating voltage* sebesar 1,30 kV. *Mass range* yang dideteksi berkisar antara 40-400 µg/mol dengan *interval scanning* 1 detik.

4. Penyiapan kertas cakram

Sejumlah 2 ml minyak atsiri kelompok kontrol dan 2 ml DMSO (kelompok kontrol negatif) dimasukkan ke dalam cawan petri steril berukuran 80 x 18 mm. Kemudian, Kertas cakram steril berukuran 6 mm dicelupkan ke dalam cawan petri kelompok kontrol dan kelompok perlakuan selama 30 menit. Kelompok kontrol yakni DMSO sebagai kontrol negatif dan tetrasiklin sebagai kontrol positif. Kelompok perlakuan yakni minyak atisiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dengan konsentrasi 20% b/v, 40% b/v, 60% b/v, 80% b/v, dan 100% b/v.

5. Proses Peremajaan bakteri

Sejumlah 1 ose isolate tiap - tiap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *E.Coli*, *Basilus subtilis* Dan *Staphylococcus aureus* digoreskan ke media agar miring, sesudah itu dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37 selama 24 jam (Aziz, 2010)

6. Pengerjaan larutan kontrol positif

Antibiotik tetrasiklin 30 mcg yang sudah tersedia di disc antibakteri dipergunakan sebagai kontrol positif. (Warnida, *et.al.* 2018)

7. Uji Aktivitas Antibakteri minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*)

Isolat bakteri dari Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Bangka Belitung ditempatkan pada media agar miring yang baru dengan cara menggaruk. Bakteri yang telah tergores pada media agar diinkubasi selama 1x24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C. Bakteri yang telah diinkubasi diambil dari koloni dari medium sehingga dimiringkan dengan jarum ose steril, kemudian dimasukkan ke dalam medium BPW. Lidi Steril cotton dicelupkan ke dalam suspensi bakteri sampai basah. Lalu, lidi kapas yang steril tersebut diperas dengan menekan cotton pada dinding tabung reaksi. Menggunakan marker, tiap cawan petri dibagi menjadi 3 area dan ditulis menggunakan spidol. lalu, dilakukan penuangan media MHA pada cawan petri. Ditunggu sampai edia tersebut mengeras, kemudian diratakan dengan lidi steril. Kertas cakram yang telah dilakukan terilisasi lalu dimasukkan ke dalam kelompok kontrol serta kelompok perlakuan selama 30 menit. Kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, Tetrasiklin sebagai

kontrol positif dan *aquades* sebagai kontrol negatif yang diletakkan pada setiap area permukaan media MHA dan dilakukan sejumlah 3 jangka pengrepetisi. Proses ini dilakukan di dalam *biosafety cabinet*. Media MHA yang telah diletakkan kertas cakram diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C (6). Zona hambat pertumbuhan bakteri dihitung dengan penggaris atau jangka sorong. Perhitungan garis tengah zona hambat menetapkan kategori respon hambat minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri.

Cara Pengolahan Data

Cara pengolahan data dari penelitian ini dianalisis dengan aplikasi pengolahan data bermaksud mengetahui perbedaan rata-rata dari tiap - tiap uji yang berisi kontrol negatif, kontrol positif, dan berbagai konsentrasi minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dalam menghambat pertumbuhan *bakteri*

HASIL

Karakteristik Minyak Atsiri

1. Rendemen minyak atsiri

Rendemen yakni kadar minyak atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) sesudah dibagi dengan berat bahan yang dipergunakan pada metode destilasi uap air dalam bentuk persentase. Dalam penelitian diperoleh hasil rendemen yakni dari 4500 gram bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dibisakan kadar minyak atsiri sebesar 70,4 ml minyak atsiri sehingga rendemen yang dihasilkan 1,56 %. Pada penelitian Maulidya, dkk., (8), rendemen menggunakan metode destilasi berkisar antara 1,5% - 2,0%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pujiarti, dkk (12), rendemen minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) yang dihasilkan lebih kecil yakni 0,43%. Penelitian Maulidya, dkk (8) menyatakan perbedaan hasil rendemen dipengaruhi oleh Faktor-faktor seperti waktu panen, usia panen, perawatan preliminar, dan teknik yang dipergunakan. Pada penelitian ini, faktor penyebab rendahnya hasil rendemen yakni iklim. Pemetikan bahan ketika dipanen dalam panas atau pada musim kemarau/ panas, output minyak lebih tinggi daripada ketika dipanen pada hari mendung atau basah. Standar tambahan meliputi suhu dan lama distilasi, tekanan uap, kematangan dan waktu pemetikan bunga, serta variasi area pertumbuhan bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (13).

2. Pengamatan organoleptik

Salah satu karakteristik fisik minyak atsiri, atau penampilan visualnya, yang memengaruhi kualitasnya adalah / corak/ warnanya. Salah satu faktor yang dipergunakan untuk menilai kualitas minyak esensial adalah aroma. Aroma minyak dipengaruhi oleh komponen yang dikandungnya (14).

Tabel 1. Perbandingan Uji Berdasarkan SNI dan Hasil Percobaan

No.	Jenis Uji	SNI 06-3949-1995	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Corak	Kuning muda-kuning tua	Kuning muda
2	Aroma	Segar khas Kenanga (<i>Cananga odorata</i>)	Segar khas Kenanga (<i>Cananga odorata</i>)

Sumber: data primer yang diolah

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, minyak atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) memiliki corak kuning muda dan beraroma segar khas Kenanga (*Cananga odorata*). Hal ini sebanding dengan standar SNI 06-3949-1995. Penelitian

Budi, dkk. (9) juga diperoleh corak dan aroma sebanding dengan hasil penelitian yakni corak kuning muda dan aroma segar khas Kenanga (*Cananga odorata*).

3. Bobot jenis minyak atsiri

Berat minyak atsiri dan air dalam volume dan suhu yang sama dibandingkan untuk menetapkan berat jenis minyak atsiri. Komponen yang membentuk minyak esensial, yang didasarkan pada rantai komponen penyusunnya, berdampak pada berat jenis minyak tersebut. Semakin banyak komponen senyawa polimer (berantai panjang) dalam minyak atsiri maka akan bobot jenis minyak atsiri akan meningkat. Penghitungan berat jenis minyak atsiri merupakan salah satu standar untuk menetapkan kemurnian minyak. Berdasarkan standar SNI 06-3949-1995 minyak atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) memiliki bobot jenis sekitar 0,906 – 0,920 g/ml.

Hasil perhitungan bisa diperiksa dalam tabel 3 berikut :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Berat Jenis Minyak Atsiri Kenanga (*Cananga odorata*)

Percobaan ke-	Pikno kosong	Pikno + aquades	Pikno + minyak atsiri	Berat Jenis g/ml (20°C)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	11,73	16,82	16,39	0,915
2	11,73	16,81	16,35	0,909
3	11,73	16,81	16,39	0,917
Rata-Rata				0,913

Sumber : data primer yang diolah

Dalam percobaan yang telah dilakukan dengan mengukur bobot jenis sejumlah 3 jangka dibisakan hasil berat jenis minyak atsiri yakni 0,913. Hal ini sebanding dengan standar SNI 06-3949-1995. Hasil yang dibisakan dengan menggunakan destilasi uap termodifikasi lebih besar dibandingkan dengan penelitian menggunakan metode destilasi uap air yakni 0,915 g/ml (27°C) (15). Hal ini bisa dipengaruhi oleh perbedaan suhu perlakuan (9).

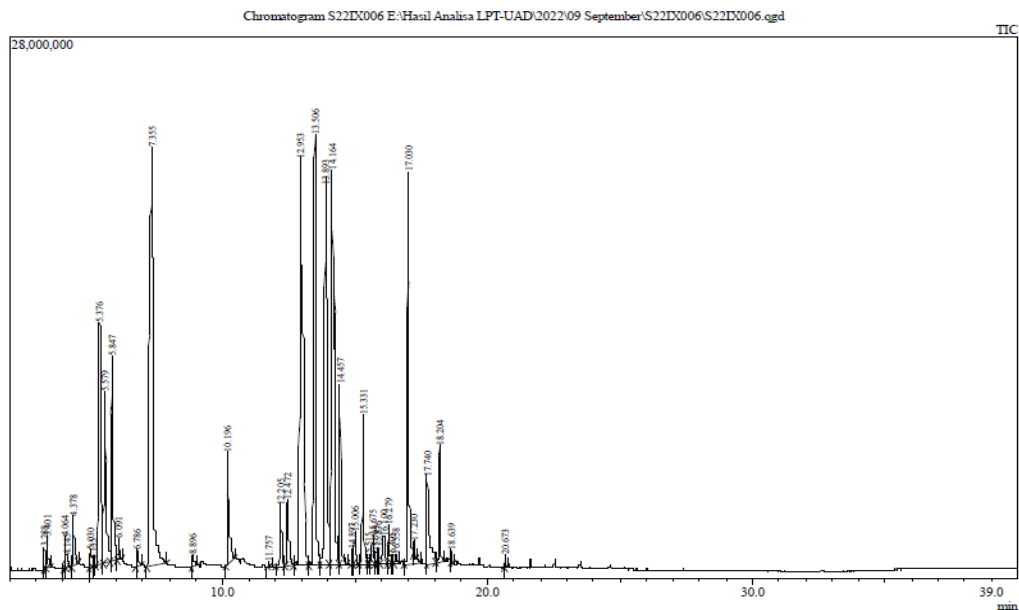
4. Kelarutan dalam alkohol

Jumlah minyak esensial yang larut sempurna dalam alkohol dan pelarut alkohol dibandingkan untuk menentukan kelarutan dalam alkohol. Komponen molekul yang ditemukan dalam minyak esensial mempengaruhi kelarutannya dalam alkohol. Kelarutan, atau kemudahan kelarutan, berkurang dengan meningkatnya konten terpena. Semakin banyak molekul polar yang terkandung dalam minyak esensial, semakin mudah larut dalam alkohol (16).

Hasil yang dibisakan sebanding dengan standar SNI 06-3949-1995 yakni 1 ml minyak atsiri bisa larut berkenaan dengan alkohol 0,5 ml hingga berubah menjadi jernih. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh kandungan senyawa linalool dalam minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*). Senyawa linalool merupakan alkohol tersier asiklik monoterpena dengan gugus fungsi hidroksil yang lebih reaktif secara kimia. Dikarenakan struktur nonpolar hidrokarbon, Linalool kurang larut dalam air tetapi linalool sangat larut dalam pelarut organik (alkohol, kloroform, eter) dan propilen glikol (17).

5. Kandungan minyak atsiri

Analisis kandungan minyak atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) menggunakan kromatografi gas (GC-MS) yang dilakukan di Laboratorium Analisis Universitas Ahmad Dahlan. Hasil kromatografi bisa diamati pada gambar 4 berikut :



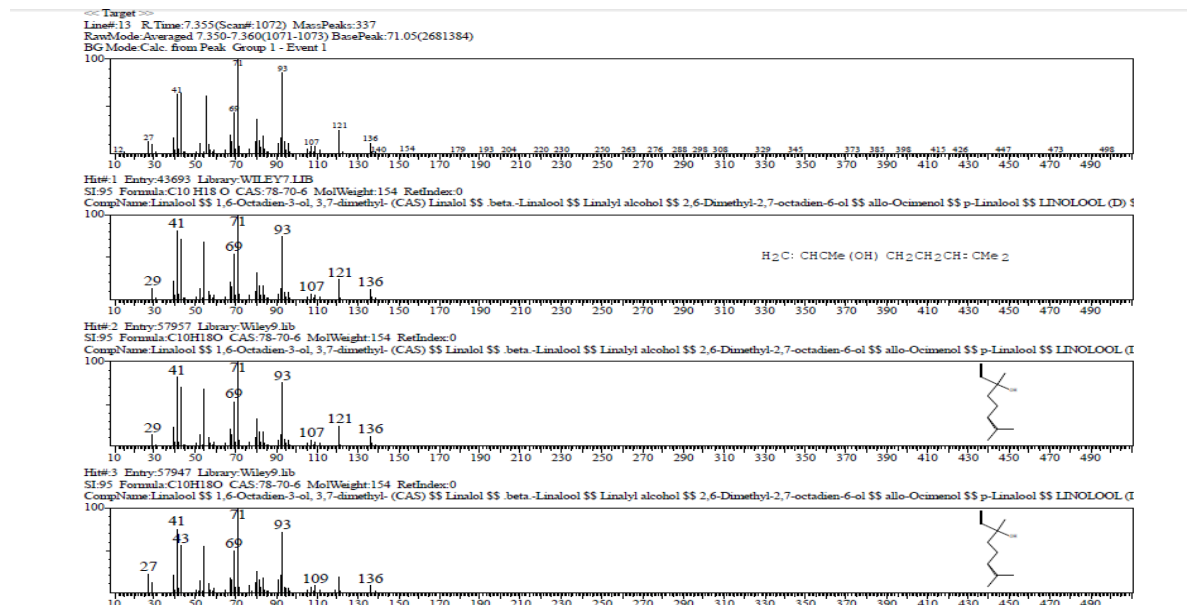
Gambar 1. Hasil Kromatografi Minyak Atsiri Kenanga (*Cananga odorata*)

Hasil Kromatografi dibisakan senyawa sejumlah 40 dengan senyawa tertinggi yakni Linalool sebesar 16,85% ; Trans-Caryophyllene sebesar 13,90% ; Germacrene-D sebesar 11,20% ; Alpha-Bergamotene sebesar 10,39% ; Trans-Farnesol sebesar 6,78%. Untuk lebih detailnya bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Senyawa Minyak Atsiri dalam Bunga Kenanga (*Cananga odorata*)

No	Nama Senyawa	Kandungan
1.	Linalool	16,85%
2.	Trans-Caryophyllene	13,90%
3.	Germacrene-D	11,20%
4.	Alpha-Bergamotene	10,39%
5.	Trans-Farnesol	6,78%
6.	dl-Limonene	5,56%
7.	Alpha-Pinene	3,56%
8.	1,3,6 -Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)-(CAS)	3,49%
9.	Delta-Cadinene (CAS)	2,22%
10.	2,3-Dimethoxytoluene	2,16%

Hasil penelitian diperoleh kandungan senyawa sejumlah 40 dengan kandungan linalool sebesar 16,85%. Pada penelitian Anggia, dkk (10) menunjukkan hasil senyawa yang dibisakan menggunakan metode *microwave* yakni sejumlah 53 senyawa dan metode destilasi air sejumlah 35 senyawa dengan kadar senyawa linalool yakni 12,79% dan 17,05%. Hasil kandungan senyawa linalool yang diperoleh menggunakan destilasi uap lebih tinggi dibanding metode destilasi air tetapi lebih rendah dibandingkan metode *microwave*.



Gambar 2. Struktur Senyawa Linalool

Penelitian Rachmawati, dkk (2013) menyatakan bahwa Linalool merupakan kandungan senyawa utama sebagai ciri khas dan penentu kualitas minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). Senyawa ini banyak ditemukan pada bunga jeruk, ylang-ylang, kayu manis, dan sassafras. Pemanfaatan linalool yakni sebagai anti nyamuk, pengharum pada industri pengerjaan sabun dan deterjen, insektisida, antiinflamatori, dan antioksidan (17).

Senyawa linalool merupakan senyawa golongan terpen alkohol, sebagian larut dalam air dan bisa bercampur dengan alkohol dan eter (16). Pemanfaatan linalool yakni sebagai anti nyamuk, pengharum pada industri Pengerjaan sabun dan deterjen, antibakteri, insektisida, antiinflamatori, dan antioksidan (17).

Hasil Perhitungan Garis tengah Resistensi Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Komponen bioaktif minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) menunjukkan daya hambat berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sesudah masa inkubasi 24 hingga 48 jam pada suhu 37derajat C, dengan menggunakan tiga kali pengulangan.



Gambar 3. Daya Hambat Minyak Atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) Berkenaan dengan *Staphylococcus Epidermidis*

Minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada beberapa konsentrasi minyak atsiri, yaitu 10%, 20%, 30%,

40%, dan 50%, serta 0% v/v, menurut hasil uji kemampuan minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Temuan uji penghambatan kelima yang melibatkan konsentrasi *Cananga odorata*, atau Kenanga, minyak atsiri, menunjukkan bahwa zona jernih yang lebih luas terbentuk di sekitar sumur pada konsentrasi minyak atsiri yang lebih besar. Konsentrasi zat antibiotik menentukan seberapa cepat sel-sel bakteri akan mati atau berkembang biak lebih lambat (23).

Guna menyepertikan kemampuan penghambatan konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*). dipergunakan tetrasiklin sebagai kontrol positif serta Dimetil Sulfoksida (DMSO) sebagai kontrol negatif. Tetrasiklin sebagai kontrol positif menunjukkan garis tengah zona penghambatan lebih kecil dibandingkan dengan garis tengah zona penghambatan pada konsentrasi 10% v / v minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). Dimetil sulfoksida (DMSO) yang merupakan kontrol negatif menunjukkan tidak mencegah pertumbuhan bakteri. Penciptaan zona bening setelah 24 jam inkubasi menunjukkan kekuatan gaya hambat dalam lima konsentrasi minyak atsiri *Cananga odorata*, tetrasiklin (kontrol positif), dan DMSO (kontrol negatif). Hasil tersebut dapat dilihat Tabel 3 hasil perhitungan garis tengah zona hambat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Tabel 4. Hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan masa inkubasi 24 jam dan 48 jam

konsentrasi	daya hambat (cm)			Rerata	
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3		
kontrol positif		0,5	0,5	0,4	0,466667
0%		0	0	0	0
10%		1,2	1,2	1,4	1,266667
20%		1,2	1,3	1,4	1,3
30%		1,6	1,9	1,8	1,766667
40%		1,5	1,7	1,6	1,6
50%		1,5	1,5	1,5	1,5

Keterangan :

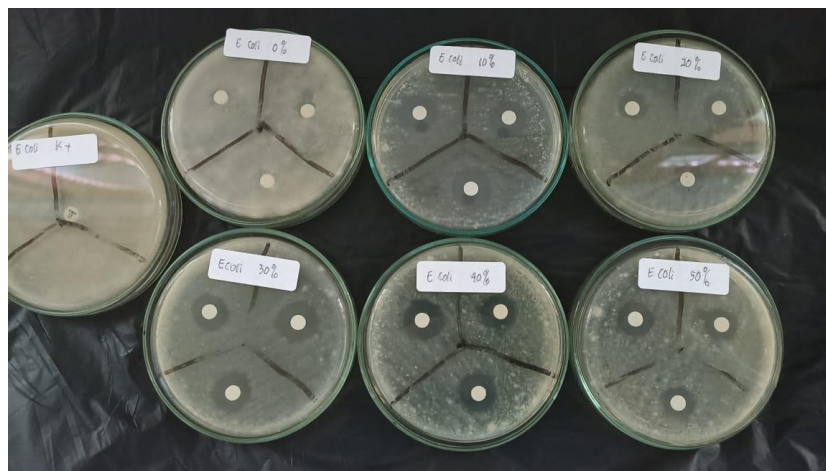
Kontrol (+) : Tetrasiklin (30 mcg)
Kontrol (-) : DMSO (Dimetil Sulfoksida)
Garis tengah Pencadang : 8 mm

Hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. memperlihatkan bahwa zona hambat maksimal dari minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). dengan masa inkubasi 24 jam ditunjukkan oleh konsentrasi 30% yakni 17,8 mm. Sedangkan hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 10% adalah 12,7 mm; konsentrasi 20% adalah 13 mm; konsentrasi 30% adalah 17,7 mm, konsentrasi 40% adalah 16 mm dan 50% adalah 15mm, kontrol positif adalah 24 mm dan kontrol negatif adalah 0 mm berkenaan dengan bakteri bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Adanya kandungan linalool yang terkandung pada minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang kuat terutama berkenaan dengan bakteri gram positif. Hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 5. (24)

Hasil Perhitungan Garis tengah Resistensi Bakteri *E.Coli*

Aktivitas resistensi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *E.Coli* sesudah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dengan 3 repetisi. Minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) ditemukan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* pada beberapa konsentrasi minyak atsiri, khususnya 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% v / v. Ini adalah hasil dari percobaan yang dilakukan untuk menguji daya hambat minyak esensial berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *E.coli*. Temuan

uji penghambatan kelima yang melibatkan konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), menunjukkan bahwa zona bersih yang lebih luas untuk konsentersasi yang semakin lebih tinggi.



Gambar 4. Hasil uji daya hambat minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) berkenaannya dengan pertumbuhan bakteri *E.Coli*.

Tetrasiklin digunakan sebagai kontrol positif dan dimetil sulfoksida (DMSO) sebagai kontrol negatif untuk membandingkan daya hambat konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). Hasil penghambatan tetrasiklin menunjukkan garis tengah zona hambat lebih kecil dibandingkan garis pusat konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). Dimetil Sulfoksida (DMSO), sementara itu, tidak menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Pembentukan zona bening setelah masa inkubasi 24 jam, dilanjutkan dengan tabulasi hasil perhitungan garis tengah zona hambat pada bakteri *E. coli*, dapat digunakan untuk menentukan besarnya inhibisi pada konsentrasi yang berbeda dari minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), tetrasiklin (kontrol positif), dan DMSO (kontrol negatif).

Tabel 5. Hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaannya dengan bakteri *E.Coli*

Konsentrasi	daya hambat (cm)			Rerata
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	
kontrol positif	0	0	0	0
0%	0	0	0	0
10%	1,3	1,3	1,3	1,3
20%	1,4	1,4	1,4	1,4
30%	1,5	1,4	1,4	1,43333
40%	1,5	1,8	1,5	1,6
50%	1,7	1,6	1,5	1,6

Keterangan :

- Kontrol (+) : Tetrasiklin (30 mcg)
- Kontrol (-) : DMSO (Dimetil Sulfoksida)
- Garis tengah Pencadangan : 8 mm

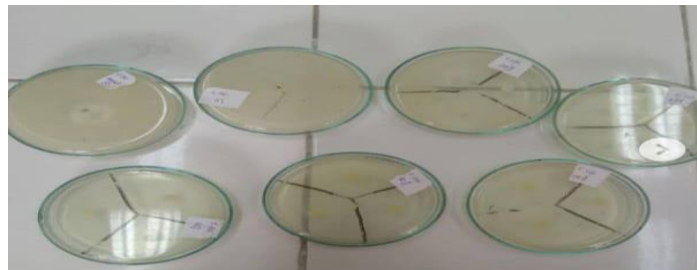
Tabel 6 hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaannya dengan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 10% sebesar 13 mm; 20% sebesar 14 mm; 30% sebesar 14,3 mm; 40 % sebesar 16 mm dan 50 % sebesar 16 mm berkenaannya dengan bakteri bakteri *E.Coli* Adanya senyawa linalool berperan sebagai antimikroba. Hasil uji untuk bakteri *E.coli* menunjukkan data yang naik turun. Menurut Rahman (18) menyatakan, Jika dibandingkan dengan bakteri gram negatif *Escherichia*, minyak esensial lebih berhasil mencegah pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus*

aureus. Hal ini disebabkan oleh perbedaan mencolok dalam susunan biologis kedua bakteri. Bakteri gram positif memiliki konstruksi dinding sel yang jauh lebih sederhana daripada jenis bakteri lainnya, yang membuatnya lebih mudah bagi bahan kimia antibakteri untuk menembus dan menyebabkan mereka lebih rentan terhadap komponen antibakteri.

Hasil Perhitungan Garis tengah Resistensi Bakteri *Bacillus subtilis*

Aktivitas resistensi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* sesudah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dengan 3 repetisi bisa dilihat pada Gambar berikut

Hasil uji daya hambat minyak atsiri berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* menunjukkan bahwa minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) bisa menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* pada beberapa konsentrasi minyak atsiri, yakni 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% v/v. Hasil uji daya hambat beberapa konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka semakin besar pula zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran.



Gambar 5. Hasil uji daya hambat minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*

Untuk mengetahui penghambatan konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), tetrasiklin digunakan sebagai kontrol positif dan dimetil sulfoksida (DMSO) digunakan sebagai kontrol negatif. Dalam hal perkembangan bakteri *Bacillus subtilis*, temuan inhibisi tetrasiklin mengungkapkan pembentukan garis tengah zona inhibisi yang lebih kecil dibandingkan dengan garis tengah zona inhibisi konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) diatas 10% berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, sedangkan pada Dimetil Sulfoksida (DMSO) tidak menghambat pertumbuhan bakteri. Besarnya daya hambat pada konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), tetrasiklin (kontrol positif) dan DMSO (kontrol negatif), bisa dilihat dari terbentuknya zona jernih sesudah diinkubasi selama 24 jam, lalu ditabulasi seperti yang tercantum pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaan dengan bakteri *Bacillus subtilis* dengan masa inkubasi 24 jam dan 48 jam

konsentrasi	daya hambat (cm)			Rerata
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	
kontrol positif	0	0	0	0
0%	0	0	0	0
10%	1,1	0,8	0,9	0,9333333
20%	1,6	2	2	1,8666667
30%	1,6	1,8	1,5	1,6333333
40%	1,8	2	1,8	1,8666667
50%	2,3	1,9	1,5	1,9

Keterangan :

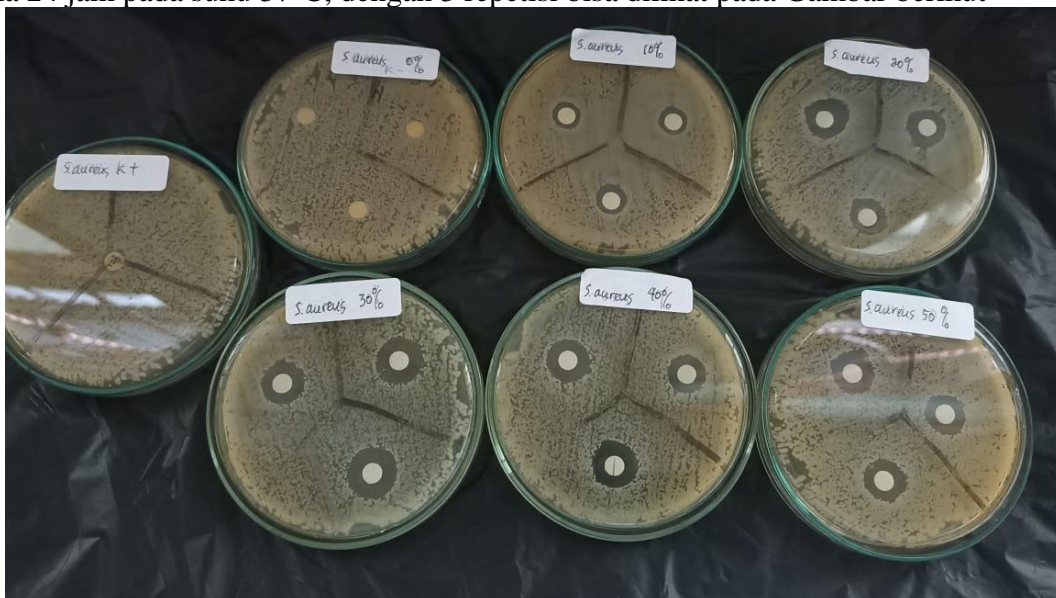
- Kontrol (+) : Tetrasiklin (30 mcg)
- Kontrol (-) : DMSO (Dimetil Sulfoksida)
- Garis tengah Pencadang : 8 mm

Hasil perhitungan resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 10% sebesar 9 mm; konsentrasi 20% sebesar 20 mm; konsentrasi 30 persen sebesar 15mm dan konsentrasi 40% sebesar 18 mm dan 50% sebesar 15mm berkenaan dengan bakteri *Bacillus subtilis*.

Adanya kandungan linalool yang terkandung pada minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang kuat terutama berkenaan dengan bakteri gram positif. Bahan kimia antibakteri diklasifikasikan ke dalam dua kategori berdasarkan aktivitasnya: zat bakteriostatik, yang menekan bakteri, dan zat bakterisida, yang membunuh bakteri (24). Kualitas antibakteri minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) ditemukan berdasarkan aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh temuan perhitungan garis tengah penghambatan berkaitan dengan mikroorganisme uji.

Hasil Perhitungan Garis tengah Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Aktivitas resistensi senyawa bioaktif minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*). berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dengan 3 repetisi bisa dilihat pada Gambar berikut



Gambar 6. Hasil uji daya hambat minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil uji daya hambat minyak atsiri berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) bisa menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* pada beberapa konsentrasi minyak atsiri, yakni 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%, v/v. Hasil uji daya hambat konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka semakin besar pula zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran.

Selain itu, untuk membandingkan daya hambat konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*). dipergunakan pula tetrasiklin sebagai kontrol positif dan Dimetil Sulfoksida (DMSO) sebagai kontrol negatif. Hasil daya hambat tetrasiklin menunjukkan terbentuknya garis tengah zona hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan garis tengah zona hambat konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (10%, 20%, 30%, 40% dan 50% v/v) berkenaan dengan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan pada Dimetil Sulfoksida (DMSO) tidak menghambat pertumbuhan bakteri.

Besarnya daya hambat pada konsentrasi minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*), tetrasiklin (kontrol positif) dan DMSO (kontrol negatif), bisa dilihat dari terbentuknya zona jernih sesudah diinkubasi selama 24 jam, lalu ditabulasi seperti yang tercantum pada Tabel 6 hasil perhitungan garis tengah zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 7. Hasil perhitungan garis tengah zona hambat berkenaan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	daya hambat (cm)			Rerata
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	
kontrol positif	0	0	0	0
0%	0	0	0	0
10%	0,9	1	1	0,966667
20%	1,2	1,4	1,5	1,366667
30%	1,5	1,3	1,4	1,4
40%	1,4	1,6	1,4	1,466667
50%	1,5	1,6	1,4	1,5

Keterangan :

- Kontrol (+) : Tetrasiklin (30 mcg)
- Kontrol (-) : DMSO (Dimetil Sulfoksida)
- Garis tengah Pencadang : 8 mm

Hasil perhitungan garis tengah resistensi pada tiap - tiap konsentrasi 10% sebesar 9,6 mm; konsentrasi 20% sebesar 13,6 mm; konsentrasi 30% sebesar 14 mm. Konsentrasi 40% adalah sebesar 14,6 mm dan 50% sebesar 15mm. Adanya kandungan linalool yang terkandung pada minyak atsiri bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang kuat terutama berkenaan dengan bakteri gram positif (Dann, 2013). Berdasarkan aktivitasnya zat antibakteri dibedakan menjadi 2 jenis, yakni bakteriostatik (menghambat bakteri) dan bakterisidal (membunuh bakteri) (24). Berdasarkan aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dari hasil perhitungan garis tengah daya hambat berkenaan dengan bakteri uji, maka diperoleh sifat antibakteri minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*). *Cananga odorata* adalah bakterisida (membunuh bakteri).

KESIMPULAN

Minyak bunga Kenanga (*Cananga odorata*) memiliki daya hambat pada konsentrasi yang berbeda berkenaan dengan bakteripada bakteri *E.coli*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus subtilis*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) dengan menggunakan bakteri yang lain dan perlu dikembangkan minyak atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) menjadi sediaan seperti antiseptik, *hand antiseptik* dan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Labkesda dan Laboratorium Bangka Belitung, serta seluruh koresponden yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tan LT, Lee LH, Yin WF, Chan CK, Abdul Kadir H, Chan KG, Bey Hing Goh , 2015 Traditional Uses, Phytochemistry, and Bioactivities of *Cananga odorata* (Ylang-Ylang). Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : Ecam, 30 Jul 2015, 2015:896314. DOI: 10.1155/2015/896314 PMID: 26294929 PMCID: PMC4534619;
2. Choi, Hwa-Jung, Chemical Constituents of Essential Oils Possessing Anti-Influenza A/WS/33 Virus Activity. Osong Public Health Res Perspect. 2018 Dec; 9(6): 348–353. doi: 10.24171/j.phrp.2018.9.6.09 PMCID: PMC6296812 PMID: 30584499. 2018;
3. WHO Water, Sanitation, hygiene, and waste management for the Covid-19 virus. Geneva, Switzerland. WHO. 2020;
4. Retno Sari dan Dewi Isadiartuti Studi efektivitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih. 2006;
5. Irianto, K.. Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 2. CV. Yrama Widya. Bandung. 2006;
6. Bempa. S, Fatimawali, Parengkuan. W. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) Berkenaan dengan Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans*. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT Vol. 5 No. 4 Hal 6-8, 2016;
7. Loh Teng Hern Tan, dkk.. Traditional Uses, Phytochemistry, and Bioactivities of *Cananga odorata* (Ylang-Ylang). Malaysia. 2015;
8. Maulidya, R., A. Yuliani dan S. Haryani. Pengaruh Jenis Bunga dan Waktu Pemetikan berkenaan dengan Sifat Fisikokimia dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 8(2): 53-60. doi: 10.17969/jtipi.v8i2.6398. 2016;
9. Setia Budi, J. J. Et Al. Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) Dan Aplikasinya Sebagai Penolak Nyamuk Pada Lotion Dan Parfum. Jurnal Kimia (Journal of Chemistry), [S.l.], p. 19-24, jan. 2018;
10. Anggia, F.,T, dkk. Perbandingan Isolasi dari Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) (*cananga odorata*) LAM Hook, F dan Thoms) Cara Konvensional dan Microwave serta Uji Aktivitas Antibakteri dan antioksidan, 2014;
11. Guenther, E. . The Essential Oils: Vol. 3 – Individual essential oils of the plant families Rotaceae and Labiatae. Krieger Publishing Company. Malabar.1972;
12. Pujiarti, dkk.. Kualitas, Komposisi Kimia, dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*). Jurnal Ilmu Kesehatan, 9: (1), pp. 1-4, 2015;
13. Rachmawati, R.C., R. Rernowati., dan U.P. Juswono Isolasi Minyak Atsiri Kenanga (*Cananga odorata*) (*Cananga odorata*) Menggunakan Metode Destilasi Uap Termodifikasi dan Karakteristiknya Berdasarkan Sifat Fisik dan KG-SM. Kimia Student Journal 1 : 276-282. 2013
14. Naibaho, O. H., P. V. Y. Yamlean, dan W. Wiyono. Pengaruh basis salep berkenaan dengan formulasi sediaan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada kulit punggung kelinci yang dibuat infeksi *Staphylococcus aureus*. J Ilmiah Farmasi. 2(2): 27-34.2013
15. Nugraheni, K. S., Khasanah, L. U., Utami, R., & Ananditho, B. K. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan variasi metode destilasi berkenaan dengan karakteristik mutu minyak atsiri daun kayu manis (*C. burmanii*).Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 9(2), 51-64. 2016;
16. Intan Arsitiya , Fabrikasi Nanofiber Linalool dan Metil Kavikol Dari Minyak Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Dengan Matriks Pva D=dan B-Siklodekstrin., Universitas Negeri Semarang. 2020;

17. Asbahani A El, Miladi K, Badri W, Sala M, Addi EHA, Casabianca H, et al. Essential oils : From extraction to encapsulation. *Int J Pharm.* 2015;483(1–2):220–43
18. Rahman, H., Husain, D. and Abdullah, A. Bioaktivitas Minyak Atsiri Sereh *Cymbopogon citratus* DC. Berkenaan dengan Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, pp.1-7.2013;
19. Parab, ayush, Salgaonkar, Kashmir Omkar Padwekar, Dr. S.J. Purohit. 2020. Extraction and Formulation of Perfume from Lemongrass. *International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR)* ISSN:[2454-1850] [Vol-6, Issue-12, December-2020
20. Guo Fengyu, dkk Antibacterial Activity and Mechanism of Linalool against *Shewanella putrefaciens*, MDPI, 2021;
21. Warsa, U. C.. *Staphylococcus* dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi. Penerbit Binarupa Aksara. Jakarta.,1994
22. Ganiscorak, S. G. 1995. *Farmakologi dan Terapi* ed. 4. Universitas Indonesia Fakultas Kedokteran. Jakarta
23. Lu, W. C., Huang, D. W., Wang, C. C. R., Yeh, C. H., Tsai, J. C., Huang, Y. T., & Li, P. H. (2018b). Preparation, characterization, and antimicrobial activity of nanoemulsions incorporating citral essential oil. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 82–89.
24. Balouiri, M., Sadiki, M., Ibsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. April 2016. 6(2): 71-79.