

## UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI $\alpha$ -*guaiene* MINYAK NILAM TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Staphylococcus epidermidis*

### Antibacterial Activity of $\alpha$ -*guaiene* Patchouli Oil on *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*

Novia Dwi Anggraeni<sup>1)\*</sup> Sarifah Nurjanah<sup>1</sup> Elazmanawati  
Lembong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Pangan Universitas Padjadjaran

DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v6i3.4964>

Terima 15 September 2020

Revisi 4 Oktober 2020

Terbit 30 Desember 2020

---

**Abstrak:** Minyak nilam memiliki kandungan  $\alpha$ -*guaiene* sebagai salah satu komponen dominan. Senyawa  $\alpha$ -*guaiene* merupakan salah satu golongan seskuiterpen yang memiliki kemampuan antibakteri, namun belum ada laporan tentang aktivitas antimikroba dari senyawa  $\alpha$ -*guaiene*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan mikroba normal manusia yang sering menyebabkan infeksi nosokomial (berasal dari lingkungan rumah sakit). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50%. Metode yang digunakan adalah uji diameter daya hambat metode difusi sumuran terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25923 dan *S. epidermidis* ATCC 12228. Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi  $\alpha$ -*guaiene* sebesar 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Bahan  $\alpha$ -*guaiene* yang digunakan, merupakan hasil dari proses destilasi fraksinasi minyak nilam, sehingga diperoleh komponen  $\alpha$ -*guaiene* dengan kemurnian 37,50%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa komponen  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% mampu menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji, dengan aktivitas antibakteri tertinggi terdapat pada bakteri *S. aureus* variasi konsentrasi 60% dengan nilai diameter hambatan rata-rata 10,33 mm. Kesimpulannya, komponen  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.

---

\* Korespondensi email: [novia16007@mail.unpad.ac.id](mailto:novia16007@mail.unpad.ac.id)

Alamat : Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kab. Sumedang, Jawa Barat

Kata kunci: minyak nilam,  $\alpha$ -guaiene, antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

**Abstract:** Patchouli oil has the content of  $\alpha$ -guaiene as one of the dominant components. The  $\alpha$ -guaiene compound is one of the sesquiterpen groups that has antibacterial capabilities, but there have been no reports of antimicrobial activity of the  $\alpha$ -guaiene compound. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* bacteria are normal human microbials that often cause nosocomial infections (originating from hospital environments). This study aims to find out the antibacterial activity of  $\alpha$ -guaiene with a purity of 37,50%. The method used is the test of the diameter of the well diffusion method against the bacteria *S. aureus* ATCC 25923 and *S. epidermidis* ATCC 12228. The study used variations in  $\alpha$ -guaiene concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The  $\alpha$ -guaiene material used is the result of the process of distillation fractionation of patchouli oil, so that it is obtained  $\alpha$ -guaiene components with a purity of 37,50%. The results showed that the  $\alpha$ -guaiene components with purity of 37,50% able to inhibit the growth of both test bacteria, with the highest antibacterial activity found in the bacteria *S. aureus* in concentration variation of 60% with an average resistance diameter value of 10,33 mm. In conclusion,  $\alpha$ -guaiene components with purity of 37,50% indicate the existence of antibacterial activity.

Key words: patchouli oil,  $\alpha$ -guaiene, antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

## 1. Pendahuluan

Tanaman nilam merupakan salah satu sumber minyak esensial yang menghasilkan produk minyak nilam dan merupakan minyak atsiri asal Indonesia yang mendominasi dunia. Berdasarkan data statistik Kementerian Pertanian (2018), sejak tahun 2015 atau selama 5 tahun terakhir (2015-2019) luas areal dan produksi nilam di Indonesia terus mengalami peningkatan.

Minyak esensial mengandung sejumlah besar sesquiterpen seperti  $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ - patchoulene,  $\alpha$ -bulnusene/ $\Delta$ -guaiene,  $\alpha$ -guaiene, sychellene. Senyawa sesquiterpen, selain sebagai komponen

dalam penentu aroma nilam, juga dapat digunakan sebagai zat anti inflamasi, antimikroba, antiprotozoal, dan antitumor (Chen dkk, 2014). Komponen  $\alpha$ -*guaiene* menjadi komponen terbesar pada minyak nilam hasil destilasi fraksinasi yang dilakukan Nurjanah dkk., (2019). Komponen tersebut juga merupakan salah satu senyawa seskuiterpen.

Bakteri *Staphylococcus aureus*(*S. aureus*) dan *Staphylococcus epidermidis*(*S. epidermidis*) merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi pada makhluk hidup. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *S. aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat (Jawetz dkk, 2010). Salah satu kasus infeksi terbesar yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*(MRSA) yang paling sering menyebabkan infeksi kulit dan jaringan lunak (IKJL) (Hassarief dkk, 2014).

Bakteri *S. epidermidis* menjadi agen penting penyebab terjadinya infeksi nosokomial (Nugraheni dan Winarni, 2012). Bakteri *S. epidermidis* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, endokarditis, dan infeksi kulit seperti bisul dan jerawat (Vandepitte dkk, 2010). Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis* menyebabkan infeksi yang bersifat persisten dan sulit ditangani (Jawetz dkk, 2010).

Kemampuan  *$\alpha$ -guaiene* sebagai salah satu senyawa seskuiterpen yang diduga memiliki kemampuan sebagai agen antibakteri, belum banyak dibuktikan. Penelitian ini melakukan uji aktivitas antibakteri tersebut, agar dapat diketahui kemampuan senyawa  *$\alpha$ -guaiene* sebagai zat antibakteri terhadap bakteri Gram positif (*S. aureus* dan *S. epidermidis*) yang banyak menjadi penyebab infeksi nosokomial.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Pasca Panen dan Teknologi Proses Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan melakukan Uji Diameter Daya Hambat (DDH) metode difusi sumuran.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, mikropipet, *cotton swab*, autoklaf, inkubator, cawan petri, tabung reaksi, spatula, bunsen, beaker glass, botol scotch, cuvet, spektrofotometer, jangka sorong atau penggaris, *hot plate stirrer*, batang pengaduk, dan finpipet. Bahan yang digunakan yaitu, minyak nilam dengan komponen  *$\alpha$ -guaiene* kemurnian 37,50%, aquades, larutan Mc. Farland 0,5, antibiotik amoxicillin dan meropenem, n-heksana, NaCl fisiologis 0,85%, spirtus, *cling*

wrap, bakteri *S. aureus* ATCC 25923 dan *S. epidermidis* ATCC 12228, serta media *Nutrient Agar* (NA).

Penelitian ini dilakukan dengan sepuluh perlakuan dan tiga kali ulangan, dengan setiap jenis bakteri diujikan dalam berbagai konsentrasi  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kontrol positif yang digunakan adalah amoxicillin 10% dan meropenem 10%, dengan n-heksana sebagai kontrol negatif dan pelarut minyak dalam pembuatan variasi konsentrasi.

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, diawali dengan melakukan sterilisasi alat yang akan digunakan menggunakan oven dengan suhu 121°C selama 2 jam. Dilanjutkan dengan peremajaan bakteri pada agar miring di tabung reaksi. Pembuatan media NA dan NaCl fisiologis 0,85% dilakukan dengan penimbangan medium lalu melarutkannya menggunakan aquades, dan memasukannya ke dalam botol scotch. Media NA dihomogenkan terlebih dahulu menggunakan *hot plate stirrer* untuk selanjutnya di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang telah steril dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 15-20 ml.

Suspensi bakteri dibuat dengan menuangkan NaCl fisiologis 0,85% ke dalam kultur bakteri di tabung reaksi, kemudian diukur kekeruhannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625 nm. Nilai absorbansi bakteri di setarakan dengan

larutan Mc. Farland 0,5 dengan rentang 0,08 – 0,10 yang setara dengan jumlah bakteri  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml (Dalynn, 2014). Suspensi bakteri diambil sebanyak 100  $\mu$ L dengan mikropipet yang kemudian diteteskan di atas permukaan agar, dan meratakannya menggunakan *cotton swab*.

Lubang sumuran pada agar selanjutnya dibuat menggunakan finpipet secara aseptis dengan diameter  $\pm 6$  mm. Sumuran tersebut kemudian dimasukkan zat uji (kontrol negatif, dan larutan  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% dengan berbagai konsentrasi secara duplo) sebanyak 60  $\mu$ L menggunakan mikropipet. Kontrol positif dilakukan pada cawan petri terpisah. Selanjutnya, menginkubasi cawan petri selama 12-20 jam.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian mengenai nilai diameter rata-rata zona bening yang terbentuk disertai dengan standar deviasinya terdapat pada Tabel 1. Nilai diameter zona bening untuk kontrol terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Diameter Rata-Rata Zona Bening

Bakteri Uji	Rata-rata Diameter Zona Bening $\pm$ SD (mm)				
	20%	40%	60%	80%	100%
<i>S. aureus</i>	0,11 $\pm$ 0,19	4,17 $\pm$ 0,44	10,33 $\pm$ 0,60	5,11 $\pm$ 0,84	3,17 $\pm$ 0,60
<i>S. epidermidis</i>	0,00 $\pm$ 0,00	1,33 $\pm$ 1,04	3,22 $\pm$ 1,17	6,17 $\pm$ 1,92	2,22 $\pm$ 1,00

Keterangan: Waktu inkubasi 20 jam

Tabel 2. Diameter Zona Bening Kontrol

Bakteri Uji	Diameter Zona Bening $\pm$ SD (mm)		
	Meropenem	Amoxicillin	n-heksana
<i>S. aureus</i>	61,00 $\pm$ 2,65	4,00 $\pm$ 1,00	0,00 $\pm$ 0,00
<i>S. epidermidis</i>	37,67 $\pm$ 1,53	2,67 $\pm$ 1,15	0,00 $\pm$ 0,00

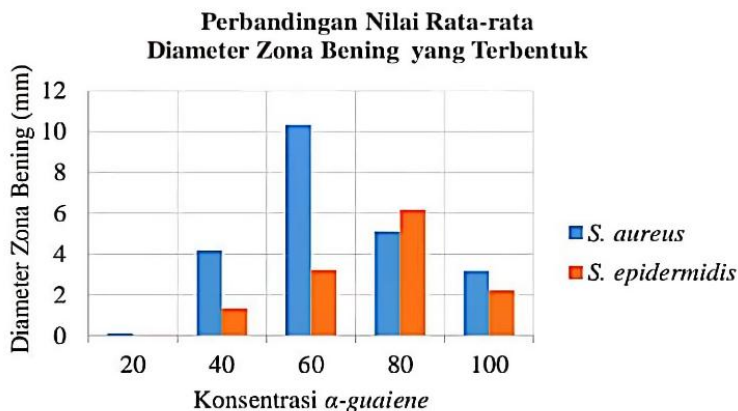
Keterangan: Waktu inkubasi 20 jam

Hasil yang di peroleh menunjukkan bahwa komponen  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% memiliki potensi sebagai zat antibakteri, karena terbukti mampu menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji. Nilai diameter zona bening terbesar untuk bakteri *S. aureus* terdapat pada konsentrasi 60% dengan rata-rata 10,33 mm, lalu mengalami penurunan pada konsentrasi 80% dan 100%. Bakteri *S. epidermidis* menghasilkan nilai tertinggi pada konsentrasi 80% sebesar 6,17 mm, dan mengalami penurunan pada konsentrasi 100%. Penurunan nilai diameter zona bening tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri hanya bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri).

Nilai diameter yang terbentuk berdasarkan *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI, 2016) masuk ke dalam kategori resistan atau lemah yaitu  $\leq$  13 mm, sedangkan kategori intermediet 14 - 16 mm, sensitif  $\geq$  17 mm. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kemurnian dari zat uji yang masih terhitung rendah yaitu 37,50%, sehingga kemungkinan kandungan senyawa yang memiliki kemampuan sebagai zat antibakteri masih lemah. Septiani (2017),

menyatakan bahwa konsentrasi (kandungan senyawa yang berpotensi sebagai zat antibakteri) dan waktu inkubasi mempengaruhi aktivitas antibakteri.

Gambar 1. Grafik Perbandingan Diameter Zona Bening



Keterangan: Waktu inkubasi 20 jam

Grafik yang menunjukkan perbandingan nilai diameter zona bening yang terbentuk antara bakteri uji terdapat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bakteri *S. aureus* memiliki nilai diameter yang lebih besar, yang berarti aktivitas antibakteri di dalamnya lebih mampu di hambat oleh  $\alpha$ -guaiene kemurnian 37,50%. Bakteri *S. epidermidis* mampu membentuk biofilm yang lebih kuat dibandingkan dengan bakteri *S. aureus*, sehingga lebih resistan terhadap zat antibakteri. Jawetz dkk, (2008) mengatakan bahwa *S. epidermidis* lebih sering resistan terhadap obat



antimikroba dibandingkan *S. aureus*, sehingga menyebabkan proses penyembuhan yang lebih sulit.

Hasil pada grafik juga menunjukkan terjadinya penurunan diameter pada konsentrasi 80% dan 100% untuk bakteri *S. aureus* dan konsentrasi 100% pada bakteri *S. epidermidis*. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut diduga karena kemampuan difusi dari setiap variasi konsentrasi berbeda-beda, semakin tinggi konsentrasi, maka semakin besar viskositas (kekentalan) larutan. Berdasarkan hal tersebut, maka setiap konsentrasi memiliki waktu optimum difusi yang berbeda-beda, sedangkan dalam penelitian ini waktu inkubasi disamakan selama 20 jam, sehingga diameter daya hambat yang terbentuk tidak berbanding lurus dengan kenaikan konsentrasinya. Dewi (2010) mengatakan bahwa diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, kemungkinan ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar, serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu.

#### **4. Kesimpulan**

Minyak nilam dengan komponen  $\alpha$ -*guaiene* kemurnian 37,50% memiliki kemampuan sebagai zat antibakteri, karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis* dengan menghasilkan diameter daya hambat (zona bening). Diameter zona bening yang terbentuk masih tergolong

lemah atau resistan menurut CLSI dengan nilai  $\leq 13$  mm. Nilai rata-rata diameter zona bening terbesar untuk bakteri *S. aureus* dan bakteri *S. epidermidis* berturut-turut yaitu 10,33 mm dan 6,17 mm.

## 5. Referensi

- Chen, Y., Wu, You-Gen., Xu, Y., Zhang, J. F., Song, X. Q., Zhu, G. P., Hu, X. W. 2014. *Dynamic Accumulation Of Sesquiterpenes In Essential Oil Of Pogostemon Cablin*. Rev Bras Farmacogn 24: 626-634.
- CLSI. 2016. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 26th ed.* Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute. 32 pp.
- Dalynn. 2014. *McF Standard*. Dalynn Biological Catalogue No. TM50 – TM60: Canada.
- Dewi, F. K. 2010. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia, Linnaeus) Terhadap Pembusuk Daging Segar*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hassarief, P., Mochamad, I., Suwanto, S., Loho, T., Abdullah, M. 2014. *Faktor Resiko Methicillin Resistant Staphylococcus aureus pada Pasien Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak di Ruang Rawat Inap*. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia 1(1): 3-14.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A. 2008. *Mikrobiologi*

Uji Aktivitas Antibakteri  $\alpha$ -guaiene Minyak Nilam Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*

- Kedokteran Edisi 23*. Jakarta: Salemba Medika.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kementerian Pertanian. 2018. *Statistik Perkebunan Indonesia Nilam Patchouli 2017-2019*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Ludfi, A. 2014. *Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Tanaman Secang (Caesalpinia sappan Linn) Terhadap Bakteri scherichia Coli dan Staphylococcus 63 Aureus secara in vitro*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nugraheni, R., dan Winarni, S. 2012. *Infeksi nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo*. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia (11): 94-100.
- Nurjanah, S., B. Nurhadi., A. Widyasanti. 2019. *Laporan Akhir Riset Disertasi Doktor Unpad: Perancangan Proses Destilasi Fraksinasi Minyak Nilam Untuk Optimasi Isolasi Alpha Guaiene Serta Aplikasinya Sebagai Bahan Baku Industri*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Septiani, E., Nurcahya, D., Ima, W. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (Cymodocea rotundata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherechia coli*. Sainstek Pertanian 13(1): 1-6.