

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI Δ -GUAIEENE MINYAK NILAM TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Antibacterial Activity Of Δ -Guaiene Patchouli Oil Against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Tania Rizki Fauziah^{1)*} Sarifah Nurjanah² Tita Rialita²

¹Jurusan Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran

²Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran

DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v6i3.4949>

Terima 15 September 2020

Revisi 4 Oktober 2020

Terbit 30 Desember 2020

Abstrak: Minyak nilam dikenal masyarakat sebagai bahan utama wewangian seperti parfum, sabun mandi, dan minyak rambut. Selain itu, minyak nilam juga dikenal memiliki sifat antibakteri, antifungi, antiemetik, dan aktivitas tripanosidal. Salah satu kandungan tertinggi pada minyak nilam adalah Δ -guaiene. Δ -guaiene merupakan salah satu golongan seskuiterpen. Senyawa seskuiterpen yang terdapat di dalam minyak atsiri memiliki aktivitas *microbial* dan *larvicidal*. Antibakteri golongan seskuiterpen bekerja dengan mempengaruhi permeabilitas dan aktivitas membran protein dari mikroorganisme tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antibakteri Δ -guaiene minyak nilam terhadap, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Uji antibakteri ini dilakukan dengan metode difusi sumuran pada berbagai konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% v/v) untuk menentukan diameter daya hambat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa zona hambat terbesar ditemui pada konsentrasi 80% untuk *Escherichia coli* dan 100% untuk *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: Antibakteri, Δ -guaiene, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Minyak Nilam

* Korespondensi email: tania16005@mail.unpad.ac.id

Alamat : Jurusan Teknik Pertanian, Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor, Jawa Barat 40600

Abstract: Patchouli oil known as the main ingredient in fragrances such as perfume, bath soap and hair oil. Not only that, this oil is also known to have antibacterial, antifungal, antiemetic, and trypanocidal activity. One of the highest content of patchouli oil is Δ -guaiene. Δ -guaiene is one of the sesquiterpene groups. The sesquiterpene compounds present in essential oils have microbial and larvicidal activity. The sesquiterpene antibacterials work by affecting the permeability and protein membrane activity of these microorganisms. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of Δ -guaiene of patchouli oil against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. This antibacterial test was carried out by the well diffusion method at various concentrations (20%, 40%, 60%, 80%, and 100% v/v) to determine the diameter of the inhibitory power. The results of this study indicate that the largest zone of inhibition was found at a concentration of 80% for *Escherichia coli* and 100% for *Pseudomonas aeruginosa*.

Key word: Antibacterial, Δ -guaiene, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Patchouli Oil

1. Pendahuluan

Penyakit yang disebabkan oleh *E. coli* dan *P. aeruginosa* sangat beragam dan berbahaya bagi manusia. Penyakit seperti sistitis (infeksi kandung kemih), gastroenteritis (radang lambung), dan diare akut sering disebabkan oleh bakteri *E. coli*. Penyakit seperti infeksi saluran pernapasan, dermatitis, infeksi jaringan lunak, bakteremia, infeksi tulang dan sendi, infeksi saluran pencernaan dan bermacam-macam infeksi sistemik disebabkan oleh *P. aeruginosa*.

Saat ini obat yang biasa digunakan sebagai antibakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa* adalah ampicilin, amoksisilin, sefalekssin, sefadroksil, sefuroksim, seftriakson, seftazidim, dan meropenem. Namun penelitian yang dilakukan oleh Mukti dkk (2017), menyebutkan jika beberapa kelompok *E. coli* telah resisten

terhadap antibakteri ampicilin, tetrasiklin, eritromisin, streptomisin, ciprofloksasin, gentamisin dan sulfametoksazol. Tidak hanya itu, beberapa kelompok bakteri *P. aeruginosa* juga telah mengalami resistensi terhadap antibiotik ampicilin, eritromisin, amoxicillin, sefurosim, seftriason, gentamicin, tetrasiklin, sefadroksil, piperasilin, trimetoprim, tobramisin, kotrimoksazol, nalidixid, dan sulfonamid kompleks (Rukmono dan Zuraida, 2013).

Banyaknya obat sintetis yang telah resisten dengan kedua bakteri tersebut menjadi masalah utama dalam penyembuhan infeksi bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Tidak hanya resistensi, obat sintetis juga mempunyai kelemahan antara lain adanya efek samping yang serius, aturan pakai yang menyulitkan, perlunya pengawasan dari dokter, dan harganya relatif mahal (Bhaskara, 2012). Selain itu, efek negatif obat-obatan sintetis juga menyebabkan resiko cacat mental atau fisik pada janin (Faizah dan Djati, 2014).

Banyaknya efek negatif yang ditimbulkan oleh antibakteri sintetis membuat konsumen lebih memilih antibakteri yang alami. Salah satu antibakteri alami tersebut dapat terbuat dari minyak nilam. Minyak nilam merupakan minyak atsiri yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antivirus, antibakteri dan antijamur (Swamy dkk, 2016).

Salah satu komponen dalam minyak nilam adalah Δ -guaiene. Senyawa kimia Δ -guaiene termasuk ke dalam golongan seskuiterpen. Senyawa seskuiterpen diketahui dapat menghambat dan membunuh bakteri dengan merusak dinding sel dan mengubah komponen penyusun sel bakteri tersebut. Golongan terpenoid ini juga dapat berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel. Kemudian hasil ikatan tersebut akan menimbulkan lisis pada sel dan merusak membran sel yang pada akhirnya akan mengganggu proses pertumbuhan bakteri tersebut (Jasmansyah dkk, 2020).

2. Bahan dan Metode

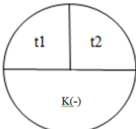
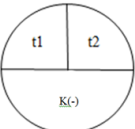
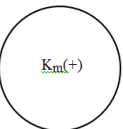
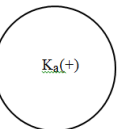
Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2020 sampai dengan Agustus 2020 di Laboratorium Fakultas Industri Pertanian Universitas Padjadjaran Jawa Barat. Bahan-bahan yang dibutuhkan diantaranya adalah Δ -guaieneminyak nilam, pewarna kristal violet, larutan lugol, alkohol 95%, safranin, akuades, n-heksana, meropenem 10%, amoxicillin 10%, *natrium agar*, *natrium broth*, larutan NaCl 0,85%, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan bakteri *P. aeruginosa* ATCC 27853. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain neraca analitik, bunsen, jarum ose, tabung reaksi, spatula, cawan petri, beaker glass, inkubator, kasa steril, mikropipet, vortex, gelas ukur, pipet tetes, spektrofotometer UV-Vis, erlenmeyer, autoclave, oven, heat

Uji Aktivitas Antibakteri Δ -Guaiene Minyak Nilam terhadap
Escherichia coli ATCC 25922 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC
27853

magnetic stirrer, jangka sorong, glass spreader, colony counter, cuvet, batang pengaduk, finpipet, gelas objek, mikroskop.

Konsentrasi minyak nilam yang digunakan adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan komposisi Δ -guaiene 20% (100 μ L Δ -guaiene dan n-heksana 400 μ L), 40% (200 μ L Δ -guaiene dan n-heksana 300 μ L), 60% (300 μ L Δ -guaiene dan n-heksana 200 μ L), 80% (400 μ L Δ -guaiene dan n-heksana 100 μ L), dan 100% (500 μ L Δ -guaiene). Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah meropenem 10% dan amoxicillin 10%, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah n-heksana. Adapun desain rancangan uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Rancangan Uji Aktivitas Antibakteri Δ -guaiene Minyak Nilam

Konsentrasi	Bakteri		Kontrol Positif	
	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	Meropenem	Amoxicillin
20% 40% 60% 80% 100%				

Ket : t1= 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%

t2= 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%

k(-) = n-heksana

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan menjadi 2 tahap yaitu persiapan bahan baku dan uji DDH (diameter daya hambat). Uji

DDH dilakukan dengan pensterilisasi alat, pembuatan media, pembuatan suspensi bakteri dan larutan NaCl 0,85%, penuangan media, penggoresan suspensi, inkubasi, dan pengukuran diameter daya hambat.

3. Hasil dan Pembahasan

Diameter Daya Hambat

Berdasarkan uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa senyawa Δ -guaienedapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Diameter daya hambat yang dihasilkan berkisar antara 2.38 ± 0.54 mm - 4.38 ± 1.17 mm untuk bakteri *E.coli* dan 2.67 ± 0.73 mm - 5.55 ± 1.23 mm untuk bakteri *P.aeruginosa*. Hasil uji tersebut membuktikan bahwa antibakteri Δ -guaienetergolong resisten untuk semua konsentrasi pada kedua bakteri uji, karena memiliki ukuran ≤ 13 mm.

Ukuran diameter daya hambat ini biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kecepatan difusi antimikroba, derajat sensitivitas mikroorganisme, kondisi inkubasi dan kecepatan pertumbuhan bakteri. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan difusi agar, diantaranya konsentrasi mikroorganisme, komposisi media, suhu inkubasi, dan waktu inkubasi (Utami dkk, 2013). Sedangkan, sensitivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan bakteri dalam menetralkan senyawa

antibakteri dan adanya perubahan kondisi lingkungan akibat kehadiran senyawa lain yang dapat mengganggu (Sari dkk, 2014). Faktor lain disebabkan oleh membran sel bakteri Gram negatif yang dapat membatasi konsentrasi biosida aktif untuk mencapai daerah target sel-sel bakteri tersebut (Pratiwi, 2017). Adapun hasil pengukuran dan klasifikasi diameter daya hambat dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Daya Hambat Pada Bakteri Uji *E. coli* dan *P. aeruginosa*.

Bakteri	Rerata Diameter Daya Hambat (mm) $\pm$ SD				
	20%	40%	60%	80%	100%
<i>E. coli</i>	2.45 $\pm$ 0.51	2.38 $\pm$ 0.54	3.00 $\pm$ 1.76	4.38 $\pm$ 1.17	3.33 $\pm$ 0.73
<i>P. aeruginosa</i>	2.67 $\pm$ 0.73	3.00 $\pm$ 1.86	3.55 $\pm$ 0.75	3.89 $\pm$ 0.69	5.55 $\pm$ 1.23

Tabel 3. Klasifikasi Diameter Daya Hambat

Kelompok	Diameter
Resisten	≤ 13 mm
Intermediet	14-16 mm
Sensitif	≥ 17 mm

sumber CLSI, 2016

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa diameter daya hambat antibakteri Δ -guaiene terhadap bakteri *E. coli* tidak memberikan hasil yang sebanding dengan kenaikan konsentrasi. Hal ini dapat dilihat pada kenaikan konsentrasi 20% menjadi 40% serta 80% menjadi 100%. Peningkatan konsentrasi tersebut membuktikan bahwa jumlah konsentrasi yang bertambah tidak membuat

diameter daya hambat yang dihasilkan semakin besar. Menurut Elifah (2010), 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. Sedangkan pada bakteri *P. aeruginosa* memberikan hasil yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (1988), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa antibakteri, maka semakin tinggi pula daya hambatnya.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian membuktikan bahwa Δ -guaianeminyak nilam mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan adanya diameter daya hambat yang dihasilkan. Bakteri *E. coli* mempunyai diameter daya hambat kisaran 2.38 ± 0.54 mm - 4.38 ± 1.17 mm dan termasuk kategori resisten, sedangkan *P. aeruginosa* mempunyai diameter daya hambat kisaran 2.67 ± 0.73 mm - 5.55 ± 1.23 mm dan juga termasuk kategori resisten.

5. Referensi

Bhaskara, G.Y. 2012. *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium polianthum [Wight] Walp.) Terhadap Candida albicans ATCC 10231 Secara In Vitro.*

- [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- J CLSI. 2016. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 26th ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute. 32pp.
- Elifah, E. 2010. *Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (Melastoma candidum, D. Don) Terhadap Escherichia coli dan Bacillus subtilis Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya*. [Skripsi]. FMIPA Universitas Sebelas: Surakarta
- Faizah, N., dan Djati, M. S. 2014. *Pengaruh Ekstrak Daun Elephantopus scaber. L dan Polyscias obtusa Terhadap Modulasi Sel T CD8+ dan CD8+CD62L+ Mencit Balb/c*. Jurnal Biotropika 2(3): 184-153.
- Jasmansyah, Fitriyani, P., Sujono, H., dan Aisyah L., S. 2020. *Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Tanaman Pegagan (Centella asiatica (L.) Urb)*. Jurnal Kartika Kimia 3 (1): 43-47.
- Mukti, A., Rastina, Harris, A., Ismail, Darniati, dan Masyitha, D. 2017. *Resistensi Escherichia coli Terhadap Antibiotik Dari Daging Ayam Broiler Di Pasar Rukoh*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner 1(3): 492-498.
- Pelczar, M.J. Dan Chan, E.S.C. 2008. *Dasar-dasar mikrobiologi*. UI Press: Jakarta.
- Pratiwi, R., H. 2017. *Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen*

- Terhadap Antibiotik. Jurnal Pro-Life* 4(3): 418-429.
- Rukmono, P dan Zuraida, D. 2013.*Uji Kepekaan Antibiotik Terhadap Pseudomonas Aeruginosa Penyebab Sepsis Neonatorum*.Sari Pediatri14(5): 332-6.
- Sari, E., M., Maruf, W., F, dan Sumardianto.2014.*Kajian Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Hitam (Holothuria edulis) Basah dan Kering Sebagai Antibakteri Alami*.Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3 (4): 16-24.
- Swamy, Mallapa K., Mohd, S., and Uma, R. 2016. *Antimicrobial Properties of Plant Essential Oil Against Human Pathogens and Their Mode of Action: an updated review*.Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine2016.
- Utami, R., Nurhartadi, E., dan Putra, A., Y., T. 2013.*Pengaruh Penambahan Minyak Atsiri Kunyit Putih (Kaempferia rotunda) Pada Edible Film Pati Tapioka Terhadap Aktivitas Antimikroba dan Sensoris*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian 2 (2): 51-56.
- Winarno, S., Maruf, W., F., dan Dewi, E., N. 2012.*Uji Bioaktivitas Ekstrak Gelidium sp. Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Jurnal Perikanan. 1 (2): 1-9.