

AKTIVITAS ANTIBAKTERI α -GUAIEENE MINYAK NILAM TERHADAP BAKTERI *ESCHERICIA COLI* DAN *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Antibacterial Activity of α -guaiene Patchouli Oil on *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*

Sekar Widyaningrum^{1)*} Sarifah Nurjanah¹ Elazmanawati
Lembong²

¹Jurusan Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran

²Jurusan Teknologi Pangan Universitas Padjadjaran

DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v6i3.4951>

Terima 15 September 2020

Revisi 4 Oktober 2020

Terbit 30 Desember 2020

Abstrak: Minyak nilam merupakan komoditas yang memiliki potensi di bidang kesehatan dimana senyawa kimia α -guaiene yang terkandung berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri pada α -guaiene (kemurnian 37,5%) dengan konsentrasi tertentu terhadap bakteri *Escherichia coli* (ATCC 25922) dan *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) serta mengetahui adanya interaksi antara faktor konsentrasi α -guaiene dan bakteri uji terhadap diameter daya hambat yang terbentuk. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan uji difusi sumuran di Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. Konsentrasi α -guaiene yang digunakan adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan kontrol positif meropenem dan amoxicillin serta kontrol negatif n-heksana. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata diameter daya hambat terbesar yakni 3,22 mm pada bakteri *Escherichia coli* dihasilkan dari α -guaiene konsentrasi 80% dan sebesar 2,83 mm pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dihasilkan dari α -guaiene konsentrasi 100%. Diameter daya hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi α -guaiene ini tergolong ke dalam kategori resisten.

Kata kunci: antibakteri, α -guaiene, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*

* Korespondensi email: sasekar259@gmail.com

Alamat : Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang KM. 21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kab. Sumedang, Jawa Barat

Abstract: Patchouli oil is a commodity that has potential in the health sector where the chemical compound α -guaiene contained has the potential to be antibacterial. This study aims to determine the presence of antibacterial activity at α -guaiene (purity 37.5%) with a certain concentration against *Eschericia coli* (ATCC 25922) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) and to determine the interaction between the α -guaiene concentration factor and the tested bacteria to the diameter of the formed resistance. This study used an experimental method with well diffusion test in Food Microbiology Laboratory of the Faculty of Agricultural Industrial Technology, Padjadjaran University. The concentrations of α -guaiene used were 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% with meropenem and amoxicillin positive control and n-hexane negative control. The results of this study showed that the largest average diameter of inhibition, namely 3,22 mm in *Eschericia coli* was produced from α -guaiene with a concentration of 80% and 2,83 mm in the *Pseudomonas aeruginosa* bacteria was produced from 100% concentration of α -guaiene. The diameter of the inhibitory power formed at various concentrations of α -guaiene is classified into the resistant category.

Key words: antibacterial, α -guaiene, *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*

1. Pendahuluan

Minyak atsiri atau *essential oil* merupakan hasil ekstraksi dari tumbuhan yang berasal dari daun, bunga kayu, dan biji-bijian. Minyak atsiri dapat dimanfaatkan melalui berbagai carayaitu di konsumsi, obat luar, dan inhalasi. Banyak jenis minyak atsiri yang diproduksi dan di ekspor Indonesia, seperti minyak sereh wangi, akar wangi, kayu putih, pala, dan kenanga. Salah satu komoditas minyak atsiri yang memiliki peran cukup besar dalam aktivitas ekspor di Indonesia adalah minyak nilam (*patchouli oil*) (Daswir *et al.*, 2010).

Minyak nilam mengandung beberapa senyawa kimia, yang dapat dipisahkan melalui destilasi fraksinasi. Menurut penelitian Nurjanah, *et. al.* (2019), komposisi bahan baku minyak atsiri nilam

dengan metode fraksinasi destilasi terdiri dari 17 komponen dengan 8 komponen terbesar yaitu *patchouli alcohol* 30,59%, α -*bulnesene*/ Δ -*guaiene* 18,40%, α -*guaiene* 17,34%, *seychellene* 9,21%, α -*patchoulene* 9,43%, α -*selinene* 3,71%, dan *carryophyllene* 3,40%. Berdasarkan komponen penyusun minyak nilam tersebut, bahwa *patchouli alcohol* merupakan komponen utama penyusun minyak nilam.

Selain *patchouli alcohol*, salah satu komponen utama kedua dan ketiga minyak nilam adalah Δ -*guaiene* dan α -*guaiene*. Komponen *guaiene* banyak digunakan untuk membentuk aroma minyak nilam dan menentukan mutu minyak nilam dan termasuk kedalam seskuiterpen (Swamy dan Sinniah, 2015). Seskuiterpen memiliki sifat sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan pencegah kuman (Maulidya, 2016).

Dari beberapa manfaat minyak nilam, salah satunya adalah sebagai bakterisida dan fungisida. Banyak sekali obat antibakteri (antibakteri sintetik) namun obat tersebut terbatas hanya dalam beberapa kelas kimia yang dapat menyebabkan resistansi, sehingga penyakit yang disebabkan oleh bakteri gagal disembuhkan. Menurut penelitian Fauzi (2017), mengenai karakteristik dan uji aktivitas antimikroba minyak atsiri daun dan batang nilam, minyak atsiri memiliki aktivitas sebagai antimikroba terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) dan aktivitas antibakteri pada minyak nilam yang didapatkan diduga berasal dari senyawa-

senyawa α -*guaiene*, Δ -*guaiene*, dan *patchouli alcohol*. Hipotesis dari penelitian ini adalah senyawa α -*guaiene* pada minyak nilam hasil destilasi fraksinasi dengan konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa*.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan subjek penelitian adalah α -*guaiene* kemurnian 37,5% dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian pada bulan Agustus 2020. Sampel yang digunakan adalah bakteri *Eschericia coli* (ATCC 25922) dan *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) merupakan bakteri biakan yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tabung reaksi, jarum ose, gelas ukur, beaker glass, cawan petri, *cotton swab*, pipet, mikropipet, tip, bunsen, autoklaf, inkubator, penggaris, timbangan, *laminar air flow*, dan spektrofotometer UV-VIS. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah α -*guaiene* kemurnian 37,5% yang diperoleh dari hasil penelitian Nurjanah, *et al.* (2019), Nutrient Agar (NA), NaCl 0,85%, meropenem 10% (kontrol positif), *amoxicillin* 10% (kontrol positif), n-heksana

(kontrol negatif), aquades, dan larutan Mc. Farland 0,5 (terdiri atas BaCl_2 1% dan H_2SO_4 1%).

Penelitian ini menggunakan α -guaiene yang dilarutkan dengan menggunakan n-heksana pada konsentrasi 20% (100 μL α -guaiene dan 400 μL n-heksana), 40% (200 μL α -guaiene dan 300 μL n-heksana), 60% (300 μL α -guaiene dan 200 μL n-heksana), 80% (400 μL α -guaiene dan 100 μL n-heksana), dan 100% (500 μL α -guaiene) ke dalam tabung reaksi.

Pembuatan suspensi bakteri pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan NaCl 0,85% ke dalam biakan bakteri di agar miring dan dipindahkan ke tabung reaksi yang telah disiapkan NaCl 0,85%. Kemudian mengukur kekeruhannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 625 nm sampai mendapat kekeruhan yang sesuai dengan Mc. Farland 0,5 yaitu $1,5 \times 10^8$ CFU/mL (Dalynn, 2014). Jika absorbansi lebih dari 0,1 maka suspensi ditambahkan NaCl 0,85%, sedangkan jika absorbansi kurang dari 0,08 ditambahkan koloni bakteri.

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi sumuran dengan setiap konsentrasi dilakukan 3 kali ulangan. Suspensi bakteri yang telah setara dengan Mc. Farland 0,5 dimasukkan sebanyak 100 μL ke dalam cawan petri berisikan media NA. Kemudian suspensi diratakan dengan menggunakan *cotton swab* secara melingkar. Kontrol positif, kontrol negatif, dan

α -*guaiene* dimasukkan ke dalam lubang sumuran sebanyak 60 μ L. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 jam.

Pengamatan dilakukan setelah masa inkubasi dengan mengukur zona bening di sekitar sumuran yang merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan. Zona bening diukur dengan menggunakan penggaris dengan satuan milimeter (mm). Setiap sumuran dilakukan pengukuran sebanyak tiga kali. Data perhitungan hasil diameter daya hambat diukur melalui rata-rata dan disajikan melalui tabel.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran diameter zona hambat α -*guaiene*, kontrol negatif dan kontrol positif terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengukuran Diameter Daya Hambat α -*guaiene* terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa*

	Rerata Diameter Daya Hambat (mm) \pm SD				
	20%	40%	60%	80%	100%
<i>Escherichia coli</i>	0	1,56 \pm 0,51	3 \pm 0,33	3,22 \pm 2,28	2,06 \pm 0,69
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	2,56 \pm 0,42	2,67 \pm 0,28	2,78 \pm 1,08	2,83 \pm 0,17

Tabel 2. Pengukuran Diameter Daya Hambat Kontrol Positif serta Negatif terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa*

	Kontrol		
	Meropenem	<i>Amoxicillin</i>	n-heksana
<i>Escherichia coli</i>	42,67 \pm 7,09	21,33 \pm 1,53	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	46 \pm 13	5,33 \pm 1,15	0

Berdasarkan Tabel 1, aktivitas antibakteri minyak α -*guaiene* ditandai dengan adanya zona bening di sekeliling sumuran pada berbagai perlakuan yang diteliti. Menurut Pan *et al.* di dalam Prawira (2014) pengelompokan aktivitas antibakteri digolongkan dalam tiga kategori yaitu kategori lemah (diameter hambat <3 mm), sedang (diameter hambat 3-6 mm), dan kuat (diameter hambat > 6 mm). Pada bakteri *E. coli* diameter paling luas dihasilkan oleh minyak α -*guaiene* dengan konsentrasi 80% yaitu 3,22 mm dan masuk ke dalam kategori sedang. Sedangkan pada bakteri *P. aeruginosa* diameter paling luas dihasilkan oleh minyak α -*guaiene* dengan konsentrasi 100% yaitu 2,83 mm dan masuk kedalam kategori rendah.

Aktivitas antibakteri α -*guaiene* dibandingkan dengan zona bening yang dihasilkan oleh *amoxicillin* dan *meropenem* terhadap bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Hasil pengujian menunjukkan zona bening *amoxicillin* sebesar 21,33 mm pada bakteri *E. coli* dan 5,33 mm *P. aeruginosa*. Sedangkan zona bening *meropenem* sebesar 42,67 mm pada bakteri *E. coli* dan 46 mm *P. aeruginosa* (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan zona hambat menurut CLSI (2016), bakteri *E. coli* dikatakan sensitif terhadap antibiotik *amoxicillin* dan *meropenem* karena diameter yang dihasilkan ≥ 17 mm. Sedangkan pada bakteri *P. aeruginosa* dikatakan resisten terhadap antibiotik *amoxicillin* dan sensitif terhadap antibiotik *meropenem*.

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat dilihat bahwa aktivitas antibakteri dari minyak *α -guaiene* memiliki diameter daya hambat yang kecil atau masih belum kuat untuk dijadikan sebagai antibakteri terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti temperatur inkubasi, lamanya waktu inkubasi, ketebalan media, serta kekeruhan suspensi bakteri. Kandungan *α -guaiene* pada minyak nilam yang digunakan 37,50%, sehingga kemungkinan masih mengandung senyawa lainnya, hal tersebut menyebabkan kinerja komponen *α -guaiene* sebagai zat antibakteri kemungkinan belum optimal. Selain itu, pengenceran juga dapat menjadi faktor yang menyebabkan kurangnya daya difusi minyak *α -guaiene* ke dalam media (Zeniusa, 2019). Pada minyak *α -guaiene* dengan konsentrasi 20% tidak terbentuk zona bening pada bakteri kedua bakteri. Hal tersebut dapat disebabkan karena jumlah minyak *α -guaiene* yang dilarutkan lebih sedikit dibandingkan n-heksana. Minyak *α -guaiene* kemurnian 37,50% pada konsentrasi 20% memiliki sedikit kandungan senyawa *α -guaiene* dibandingkan dengan konsentrasi 100%.

Kedua bakteri yang digunakan pada penelitian ini merupakan bakteri Gram negatif dimana bakteri Gram negatif memiliki ketahanan yang lebih baik dibandingkan bakteri Gram positif. Hal ini dapat disebabkan karena struktur dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram positif.

Struktur dinding sel bakteri Gram negatif berlapis tiga yaitu lipoprotein, lipoposakarida, dan peptidoglikan sehingga senyawa antibakteri sulit untuk masuk ke dalam sel (Maulidya, 2016).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri α -*guaiene*, didapatkan bahwa minyak α -*guaiene* dengan konsentrasi 80% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan diameter daya hambat 3,22 mm (sedang) dan minyak α -*guaiene* dengan konsentrasi 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* 2,83 mm (rendah).

5. Referensi

- Dalynn. 2014. *McFarland Standard*. Dalynn Biological Catalogue No. TM50 – TM60: Canada.
- Daswir, Kusuma, I., dan Irwandi. 2010. *Usaha Menghasilkan Minyak Nilam yang Bermutu*. pp 36–45.
- Fauzi, M. dan Lely, N. 2017. *Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Daun dan Batang Nilam (*Pogostemo cablin Benth*)*. Jurnal Ilmiah Bakti Farasi 2(1): 41-48
- Maulidya, R., Aisyah, Y. dan Haryani, S. 2016. *Pengaruh Jenis Bunga dan Waktu pemetikan Terhadap Sifat Fisiokimia dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri bunga Kenanga (*Cananga**

odorata). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 8(2): 53-60

Nurjanah, S., Rialita, T., dan Lembong, E. 2019. *Laporan Tahun I Riset Kompetensi Dosen Unpad (RKDU): Isolasi dan Karakterisasi Guaiene dari Minyak Nilam (pogostemon calbin BENTH) serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Antimikroba*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor

Prawira, M.Y., Sarwiyono., dan P. Surjowardojo. 2014. *Daya Hambat Dekok Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Penyebab Penyakit Mastitis Pada Sapi Perah*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang

Swamy, M.K. dan Sinniah, U.R. 2015. *A Comprehensive Review on the Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of Pogostemon cablin Benth.: An Aromatic Medicinal Plant of Industrial Importance*. US National Library of Medicine National Institutes of Health 20(5): 8521-8547.

Zeniusa, P., Ramadhian, M. R., Nasution S. H. dan Karima, N. 2019. *Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau terhadap Eschericia coli Secara In Vitro*. Majority 8(2): 136-143