

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRISTAL NILAM
TERHADAP BAKTERI
(*Klebsiella pneumoniae* & *Staphylococcus aureus*)**

ORAL

Ima Renicha, Sarifah Nurjanah, Indira Lanti Kayaputri, Asri Widyasanti
Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,
Universitas Padjadjaran
Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,
Universitas Padjadjaran
Jl. Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 40600
e-mail: irenicha88@gmail.com

ABSTRACT

*P*atchouli is an agricultural commodity that has potential in the health sector as a natural antibacterial. Patchouli plants through the purification stage will get patchouli crystals with patchouli alcohol levels greater than 90%. The main component of patchouli alcohol patchouli alcohol has antibacterial ability. The purpose of this study was to determine the presence of antibacterial activity in patchouli crystals with certain concentrations of bacteria *Klebsiella pneumonia* and *Staphylococcus aureus*. Patchouli crystal concentrations used were 20%, 40%, 60%, 80% and 100% with the solvent used n-hexane. The positive control used amoxicillin and the negative control used was n-hexane. The research method used was an experimental method followed by descriptive analysis. The results of this study indicate that in the well method there is antibacterial activity in patchouli crystals with inhibition zones classified as very strong for the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumonia* respectively by 32,4 mm; 23,3 mm resulting from an 80% concentration. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) is at a concentration of 20%. Therefore, patchouli crystals can be applied to the pharmaceutical industry as a natural antibacterial that can inhibit the growth of disease-causing bacteria, for example ISPA disease caused by the bacteria *Klebsiella pneumonia* and *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Antibacterial, Wells Diffusion, Patchouli Crystals, MIC

ABSTRAK

*T*anaman nilam merupakan komoditas pertanian yang memiliki potensi dibidang kesehatan sebagai antibakteri alami. Tanaman nilam melalui tahap pemurnian akan mendapatkan kristal nilam dengan kadar patchouli alcohol lebih besar dari 90%. Komponen utama kristal nilam patchouli alcohol ini yang memiliki kemampuan antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri pada kristal nilam dengan konsentrasi tertentu terhadap bakteri *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi kristal nilam yang digunakan yakni 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dengan pelarut yang digunakan n-heksana. Kontrol positif yang digunakan amoxicillin dan kontrol negatif yang digunakan adalah n-heksana. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dilanjutkan dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa pada metode sumuran terdapat aktivitas antibakteri pada kristal nilam dengan zona hambat tergolong sangat kuat untuk bakteri Staphylococcus aureus dan Klebsiella pneumonia berturut-turut sebesar 32,4 mm; 23,3 mm yang dihasilkan dari konsentrasi 80%. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terdapat pada konsentrasi 20%. Oleh karena itu, kristal nilam dapat diaplikasikan pada industri farmasi sebagai antibakteri alami yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit, contohnya penyakit ISPA yang disebabkan oleh bakteri Klebsiella pneumonia dan Staphylococcus aureus.

Kata kunci: *Antibakteri, Difusi Sumuran, Kristal Nilam, KHM.*

PENDAHULUAN

Nilam merupakan tanaman yang kaya manfaat. Nilam yang telah menjadi produk *patchouli oil* dimanfaatkan diberbagai bidang industri, contohnya seperti industri sabun, parfum, kosmetik, bahkan farmasi. Aisyah dkk., (2008) mengatakan bahwa komponen-komponen kimia penyusun minyak nilam yang mempunyai persentase terbesar adalah *patchouli alcohol* (32,60%), Δ -*guaiene* (23,07%), α -*guaiene* (15,91%), *seychellene* (6,95%), dan α -*patchoulene* (5,47%), minyak nilam ini mengandung senyawa golongan terpenoid seperti *seychellene*, *norpatchoulenol*, *nortetrapatchoulol*, *pogostol* dan *pogostone* yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dan antijamur.

Aktivitas antibakteri pada tanaman nilam dipengaruhi oleh banyaknya senyawa *patchouli alcohol* yang terkandung didalamnya (Kongkathip *et al.*, 2009). Aisyah dkk., (2008) sudah membuktikan bahwa kemampuan penghambatan bakteri dari kristal *patchouli alcohol* lebih baik jika dibanding dengan minyak nilam. Nurjanah dkk., (2017) menyatakan bahwa untuk dapat meningkatkan nilai tambah nilam maka dilakukan rekayasa proses sehingga menghasilkan produk hilir dari minyak nilam yaitu kristal nilam. Kristal nilam dengan kadar *patchouli alcohol* yang lebih tinggi diharapkan mampu menghambat bakteri lebih baik lagi bahkan termasuk kedalam kategori kuat. *Patchouli alcohol* dalam bentuk kristal, harganya relatif lebih mahal dibandingkan dalam bentuk minyaknya, hal ini karena kristal tersebut lebih murni, tidak mudah rusak dan mutunya lebih terjaga.

Kristal nilam diaplikasikan pada industri farmasi sebagai antibakteri. Kristal nilam ini dapat menggantikan antibakteri sintetik yang memiliki efek samping cukup berbahaya bagi penderita penyakit dan dapat menyebabkan bakteri resisten terhadap antibakteri. Banyak penyakit yang ditimbulkan karena infeksi bakteri. Bakteri tersebut tergolong ke dalam bakteri patogen yang dapat menyerang kesehatan manusia. ISPA

(Infeksi Saluran Pernafasan Akut) adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (2018) perkembangan penyakit infeksi di Indonesia seperti penyakit infeksi saluran pernafasan (ISPA) pada balita memiliki angka prevalensi sebesar 4,4%. Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2018 pun mendata bahwa terdapat 25% penduduk Indonesia menderita ISPA. Adapun data per 5 Februari 2018 Kemenkes RI menjumpai kasus pneumonia pada balita di seluruh Indonesia adalah sebanyak 46,34%. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan sebagai referensi untuk bidang farmasi guna memenuhi kebutuhan antibakteri alami sebagai bahan untuk obat penyakit infeksi saluran pernafasan.

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* merupakan contoh bakteri yang dapat menimbulkan infeksi pada saluran pernafasan. *Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu jenis bakteri patogen oportunistik gram negatif yang dapat menyebabkan infeksi pernafasan, infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, meningitis pasca bedah saraf bahkan kematian hingga 10% pada manusia (Tarina, 2013). Infeksi *Staphylococcus aureus* diasosiasikan dengan beberapa kondisi patologi, diantaranya bisul, jerawat, pneumonia, meningitis, dan artritis (Madigan dkk., 2008). Selama ini belum ada penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri pada kristal nilam terhadap bakteri yang menyerang saluran pernafasan (*Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*). Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri kristal nilam dengan konsentrasi tertentu terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini pula dirasa perlu dilakukan agar dapat mengembangkan antibakteri alami dan menghindari dampak negatif dari antibakteri sintetik. Dengan demikian, potensi komoditas pertanian berupa tanaman nilam dapat dimanfaatkan dibidang kesehatan sebagai antibakteri alami.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dilanjutkan dengan analisis deskriptif. Pada penelitian ini, pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dimana pada setiap jenis bakteri diujikan dalam berbagai konsentrasi kristal nilam yaitu A (20%), B (40%), C (60%), D (80%) dan E (100%). Pengujian menggunakan kontrol positif yaitu amoxicillin dan kontrol negatif yaitu n-heksana. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan diantaranya persiapan bahan baku, uji aktivitas antibakteri serta tahap terakhir analisis data.

A. Persiapan Bahan Baku

Melakukan pengenceran kristal nilam menggunakan pelarut n-heksan, mempersiapkan bahan-bahan kimia yang dibutuhkan dan mempersiapkan bakteri uji.

B. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri pada kristal nilam terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode dilusi (perbandingan kekeruhan dan endapan) dan difusi (sumuran). Pada metode dilusi disediakan satu set tabung reaksi yang berisi media NB sebanyak 5 mL, selanjutnya memasukkan 0,5 mL kristal nilam berbagai konsentrasi kepada masing-masing tabung lalu menghomogenkan menggunakan *vortex* selanjutnya memasukkan kultur bakteri uji pada tiap tabung sebanyak 0,5 mL (suspensi bakteri telah disetarakan dengan larutan Mc. Farland 1). Menginkubasinya selama 24 jam untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Pada metode difusi (sumuran) pertama kali menyetarakan Mc Farland 1 dengan suspensi bakteri pada NaCl fis 0,85% lalu media dimasukkan ke dalam cawan petri hingga memadat, mengambil bakteri sebanyak 100 μ L dengan mikropipet dan memasukkannya ke atas agar dan swab menggunakan *glass spreader*, lalu membuat lubang sumuran sebesar 6 mm dan memasukkan kontrol negatif, kontrol positif dan masing-masing perlakuan ke dalam lubang sumuran selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam.

C. Analisis Data

Tahap terakhir yakni analisis data. Data dari hasil proses pengujian aktivitas antibakteri yang berupa hasil dari penentuan DDH dan KHM dan yang akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

Hasil yang diperoleh menunjukkan kekuatan kristal nilam dalam menghambat bakteri tergolong sangat kuat jika dilihat dari semua sampel konsentrasi 40%. Diameter daya hambat yang terbentuk pada bakteri uji *Klebsiella pneumonia* lebih kecil jika dibandingkan dengan diameter daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Kristal nilam lebih mampu menghambat bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang terbukti dengan besarnya daerah hambat yang terbentuk jika dibandingkan dengan zona bening pada bakteri *Klebsiella pneumonia*. Perbedaan sensitivitas bakteri terhadap sampel uji dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kristal teruji memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan adanya diameter daya hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Hasil pengukuran diameter daya hambat dapat ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Diameter Daya Hambat Berbagai Konsentrasi Kristal Nilam Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*

Kultur Bakteri	Ulangan	Diameter Daya Hambat (mm)				
		20%	40%	60%	80%	100%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	15,5	13	21,4	25,1	20
	2	20,3	22	23,3	23,5	21,4
	3	19,4	26	22,4	21,4	22
	Rata2	18,4	20,3	22,4	23,3	21,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (duplo)	1	20,5	20,2	27	24,1	21
	2	15,5	19,9	16	22	20,1
	3	21	21,9	22	21,8	23
	Rata2	19,0	20,7	21,6	21,9	21,4
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	21,9	10,11	22,6	34,6	23,3
	2	21,3	27,2	23,3	30,3	20,3
	3	9,7	25,6	23,7	32,3	22,3
	Rata2	17,6	21,0	23,2	32,4	22,0
<i>Staphylococcus aureus</i> (duplo)	1	20,1	21,6	19,9	25,7	22,1
	2	21	23,6	24,1	26,8	21,8
	3	17,8	22	21,4	30,2	22,3
	Rata2	19,6	22,4	21,8	27,6	22,1

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Klebsiella pneumoniae merupakan bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif ini memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan struktur dinding sel bakteri gram positif (contohnya bakteri *Staphylococcus aureus*), sehingga hal ini akan memudahkan senyawa antibakteri mudah masuk ke dalam sel bakteri gram positif (Dewi, 2010).

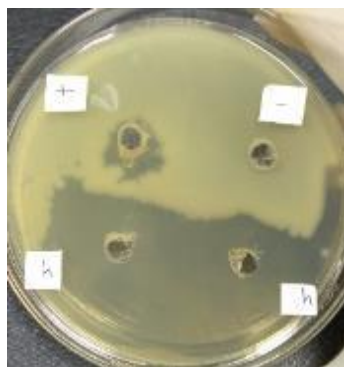
Kontrol positif yang digunakan adalah amoxicillin 125 ppm. Kontrol ini memiliki nilai zona bening sebesar 15,6 mm. Jika dibandingkan dengan zona bening pada antibakteri kristal nilam maka nilai tersebut lebih kecil. Oleh karena itu, kristal nilam mampu menggantikan antibakteri sintetis untuk meminimalisir resistensi bakteri dan dampak negatif pada tubuh manusia yang mengkonsumsi obat dari antibiotik sintetis. Kristal nilam ini dapat dijadikan solusi sebagai antibakteri yang berasal dari bahan alam. Selain itu, kristal nilam sebagai zat antibakteri alami ini dapat dijadikan

obat ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) dan/atau yang lainnya. Dewasa ini, tahun 2019 telah terjadi banyak kasus kebakaran di provinsi Riau dan sekitarnya. Diharapkan kristal nilam ini menjadi solusi dari banyaknya kasus penderita ISPA di Indonesia maupun mancanegara. Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut n-heksana. Kontrol ini telah dibuktikan tidak memiliki kemampuan sebagai antibakteri karena tidak terbentuknya zona bening disekitar sumuran.

Sugiarti (2015) melakukan penelitian antibakteri minyak nilam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dan menghasilkan diameter berturut-turut sebesar 11,25 mm ; 16,25 mm ; 13,78 mm ; 13,50 mm ; 13,10 mm pada bakteri uji yang sama yakni *Staphylococcus aureus*. Jika dibandingkan dengan kristal nilam maka kemampuan dalam hal menghambat bakteri lebih efektif dibandingkan minyak nilam. Konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% kristal nilam dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona bening sebesar 19 mm ; 20,7 mm ; 21,6 mm ; 21,9 mm ; 21,4 mm. Sampel antibakteri minyak nilam konsentrasi terbaiknya yakni pada konsentrasi 40% dengan zona hambat tergolong kuat yakni sebesar 16,25 mm. Sedangkan pada kristal nilam dengan konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat yang sangat kuat yakni sebesar 20,7 mm. Hal ini diasumsikan karena senyawa *patchouli alcohol* yang terkandung dalam kristal nilam lebih tinggi jika dibanding dengan minyak nilam. Kandungan *patchouli alcohol* dalam kristal nilam sudah mencapai 91% sedangkan untuk *patchouli alcohol* yang terkandung dalam minyak nilam hanya 34%. Kristal nilam pada penelitian ini diperoleh dari penelitian sebelumnya. Kristal nilam ini dihasilkan dari minyak atsiri nilam yang melalui tahap kristalisasi terlebih dahulu sehingga terbentuklah kristal nilam yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Hasil uji aktivitas antibakteri kristal nilam ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 1. Sampel Kristal Nilam Sesudah dan Sebelum Pengenceran
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019













Gambar 2. Uji Aktivitas Antibakteri Metode Sumuran
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Uji aktivitas dilusi dilakukan untuk mengetahui KHM. Hasil uji menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum yakni terletak pada konsentrasi 20%. Hasil pengujian antibakteri metode dilusi ditunjukkan oleh Tabel 2. Pada konsentrasi 10% kondisi masih terlihat sedikit keruh dan memiliki endapan. Konsentrasi 20% sudah tampak jernih dan memiliki sedikit endapan maka diberi tanda negatif (-) yang artinya kondisi tersebut kristal nilam sudah mampu menghambat bakteri karena cairan tampak jernih walaupun memiliki sedikit endapan. Begitu pula untuk konsentrasi 30%, 40%, dan 50% cairan tampak jernih dengan tanpa memiliki endapan. Oleh sebab itu, dapat diketahui bahwa konsentrasi hambat minimum antibakteri kristal nilam ditetapkan pada konsentrasi 20%.

Hasil uji aktivitas antibakteri kristal nilam dengan metode difusi sumuran maupun dilusi keduanya menunjukkan bahwa kristal nilam memiliki kemampuan sebagai zat antibakteri. Konsentrasi 80% kristal nilam pada metode sumuran menghasilkan zona bening paling besar baik untuk bakteri *Staphylococcus aureus* maupun bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Keduanya tergolong ke dalam zona hambat yang sangat kuat atau sensitif. Metode dilusi pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% menghasilkan konsentrasi 20% sebagai konsentrasi hambat minimum karena pada konsentrasi ini tabung dilusi sudah tampak bening dan sedikit endapan yang terbentuk. Hasil kedua metode dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 20% kristal nilam sudah dapat mampu menghambat bakteri uji. Sedangkan untuk hasil penghambatan yang lebih maksimal yakni pada konsentrasi 80% kristal nilam.

Tabel 2. Pengujian Antibakteri Kristal Nilam Metode Dilusi

Ulangan	Konsentrasi				
	10%	20%	30%	40%	50%
Ulangan 1	+	-	-	-	-
					
Ulangan 2	+	-	-	-	-
					

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

KESIMPULAN

Kristal nilam mampu menghambat bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumonia* dengan konsentrasi hambat minimum yakni 20% dan konsentrasi yang paling optimal menghambat bakteri adalah 80% dengan zona bening yang dihasilkan adalah sebesar 32,4 mm untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan 23,3 mm untuk bakteri *Klebsiella pneumonia*. Zona bening yang terbentuk ini tergolong kedalam kategori sangat kuat dalam hal menghambat bakteri.

Saran untuk penelitian ini yakni perlu dicari kembali pelarut yang tidak mudah menguap pada saat melarutkan kristal nilam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan syukur semoga selalu tercurah kepada Yang Maha Memberi Nikmat, Allah Swt. Kedua orang tua dan keluarga atas rasa kasih sayang yang tak kenal batas waktu dan dimensi. Dosen pembimbing serta rekan-rekan yang telah kebersamai penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Hastuti, P., Sastrohamidjojo, H., Hidayat, C. 2008. *Komposisi Kimia dan Sifat Antibakteri Minyak Nilam (Pogostemon cablin)*. Majalah Farmasi Indonesia, 19(3), 151 – 156.
- Dewi, Fajar Kusuma. 2010. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkud (Morinda citrifolia, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. [Skripsi]*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Kongkathip, N. 2009. *Development of Patchouli Extraction with Quality Control and Isolation of Active Compounds with Antibacterial Activity*. Kasetsart Journal. Nat. Sci. 43(3) :519-525
- Madigan MT, martinko JM, Dunlap PV, Clark DP. 2008. *Biology of Microorganisms 12th edition*. San Francisco : Pearson.
- Nurjanah, S., M. Muhaemin, dan A. Widyasanti. 2017. *Laporan Akhir Tahun : Rekayasa Produksi Nilam Kristal Guna Meningkatkan Ekspor Komoditi Hilir Minyak Atsiri*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Riset Kesehatan Dasar. 2018. *Potret Sehat Indonesia*. Available at : <http://www.depkes.go.id/article/view/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-riskesdas-2018.html>. Diakses pada : (Senin, 17 Februari 2019 pukul 13.05 WIB)
- Sugiarti, Dwi Pretti. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Nilam (Pogostemon cablin Benth) Terhadap Bakteri Gram Positif (Staphylococcus aureus dan Staphylococcus epidermis) Dan Bakteri Gram Negatif (Salmonella typhi dan Shigella dysenteriae)*. [Skripsi]. Sumedang : Universitas Padjadjaran.
- Tarina. 2013. *Deteksi Bakteri Klebsiella pneumonia*. Jurnal Farmaka. Vol. 15 Nomor 2. <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/viewFile/13173/pdf>.