



CURRENT BIOCHEMISTRY

ISSN: 2355-7877

e-ISSN: 2355-7931

Journal homepage: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/cbj>

Journal E-mail: current.biochemistry@gmail.com

CB Current
Biochemistry

Antibacterial Activity of Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) Ethanolic Extract against *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

(Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*)

Waras Nurcholis¹, Mira Takene¹, Ratna Puspita¹, Lisnawati Tumanggor¹, Eka Nurul Qomaliyah¹, Muhammad Maftuchin Sholeh¹

¹Departemen Biokimia, IPB University, Bogor, 16680, Indonesia

Received: 8 December 2017; Accepted: 5 December 2019

Corresponding author : Waras Nurcholis, Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University; Email: wnurcholis@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Infectious diseases are a disease caused by bacteria such as Escherichia coli and Staphylococcus aureus. One way to overcome the disease is by using antibiotics. However, irresponsible use of antibiotic can lead to antibiotic resistance in some bacteria. Therefore it is necessary to explore the natural compounds as antibacterial agents, one of them is from lemongrass (Cymbopogon nardus). This study aims to determine the effectiveness of ethanolic extracts of leaves, stems, and roots of lemongrass as antibacterial agents. Antibacterial activity test was done by using the disc method. Bacteria used were Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The results showed that ethanol extracts of roots, stems, and leaves have antibacterial activity against S. aureus, while no activity antibacterial activity was observed against E. coli.

Keywords: Aantibacteria, *Escherichia coli*, Lemongrass, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang salah satunya disebabkan oleh bakteri seperti Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Salah satu cara mengatasi penyakit tersebut adalah dengan menggunakan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik yang dilakukan dengan tidak bertanggung jawab dapat menyebabkan resistensi antibiotik pada beberapa bakteri. Oleh karena itu perlu dilakukan eksplorasi senyawa alami sebagai antibakteri, salah satunya dari serai (Cymbopogon nardus). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak etanol daun, batang, dan akar serai sebagai antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode cakram. Bakteri yang digunakan adalah E. coli dan S. aureus. Hasil penelitian

menunjukkan ekstrak etanol akar, batang, dan daun memiliki aktivitas melawan *S. aureus*, sedangkan pada *E. coli* tidak menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri.

Keywords: Antibakteri, *Escherichia coli*, Serai, *Staphylococcus aureus*

1. PENDAHULUAN

Tanaman serai wangi termasuk golongan rumput-rumputan dengan nama latin *Andropogon nardus* atau *Cymbopogon nardus*. Salah satu kandungan utama dari serai wangi adalah minyak atsiri. Minyak atsiri yang terkandung di dalam serai sebanyak 0.7%. Minyak atsiri dari serai memiliki kemampuan untuk mengontrol pertumbuhan bakteri dan jamur serta memiliki aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, minyak atsiri yang terdapat pada serai wangi dapat digunakan dalam makanan dan industri kesehatan. Jenis Mahapengiri mempunyai ciri-ciri daunnya lebih lebar dan pendek, disamping itu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 30-45% dan geraniol 65-90%. Jenis lenabatu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 7-15% dan geraniol 55-65%. Secara umum kandungan serai wangi terdiri kariofilen bersifat antibakteri, antifungi, antiinflamasi, antitumor, dan dapat digunakan sebagai obat bius. Sitral bersifat antihistamin dan antiseptik. Sitronelal bersifat antiseptik dan antimikrobia.

Pada saat ini kontaminasi mikroba adalah salah satu masalah yang berkaitan dengan penyebab penyakit infeksi. Kontaminasi dapat terjadi melalui makanan, air, udara, tanah dan lingkungan sekitar. Brook et al. (2001), melaporkan bahwa dari beberapa jenis mikroba kontaminan, diketahui bahwa bakteri merupakan salah satu jenis mikroba yang tidak kalah penting dalam menyebabkan penyakit infeksi bagi manusia dalam kondisi tertentu. Beberapa jenis bakteri digolongkan dalam jenis bakteri patogen, karena salah satu sifatnya sebagai penyebab penyakit infeksi, diantaranya bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*

epidermidis, *Streptococcus mutans*, dan bakteri penyebab infeksi penyakit lainnya. Jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen tersebut sangat beragam, sesuai dengan organ yang diserang atau di infeksi.

Penggunaan antibiotik adalah salah satu cara yang dilakukan oleh manusia untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dan pemberian antibiotik dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada bakteri (Maryuni 2008). Hal tersebut dapat menyebabkan bahan antibiotika sintesis menjadi tidak efektif lagi dan bahkan terkadang memberikan efek samping dalam penggunaannya (Nwinyi et al. 2009). Sebagai contoh bakteri *S. epidermidis* umumnya telah resisten terhadap antibiotik penisilin dan metisilin (Bartlett 2007). Selain itu, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang merupakan salah satu biakan dari *Staphylococcus aureus* yang telah resisten terhadap antibiotika metisilin. Wise (2003) melaporkan bahwa bakteri MRSA telah menyebar hampir di seluruh dunia. Biaya pengobatan untuk infeksi bakteri MRSA diperkirakan 6-10% lebih tinggi dibandingkan dengan biaya pengobatan untuk bakteri *Staphylococcus*.

Putriningtyas (2014) dalam studinya melaporkan bahwa minyak atsiri daun sereh wangi asal Tawangmangu mampu menghasilkan zona hambat terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sereh wangi lebih besar terhadap bakteri *S. aureus*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Brugnera et al. (2011), minyak atsiri daun sereh wangi asal Brazil yang memiliki komponen kimia

sitronellal (34.6%), geraniol (23.17%), dan sitronellol (12.09%) juga mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* serta mampu menghambat aktivitas bakteri Gram negatif yaitu *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas ekstrak etanol daun, batang, dan akar serih wangi yang berasal dari daerah Bogor terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

2. METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan antara lain daun, batang dan akar tanaman serih wangi (*Cymbopogon nardus*) yang diperoleh dari Taman Koleksi Biofarmaka IPB (Lat: -6.54700, Lon: 106.71671) pada ketinggian 142.42 dpl dengan nomor akses BMK0148092016, kultur bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, Nutrient Agar (NA), Nutrient Broth (NB), Dimethyl sulfoxide (DMSO), akuades steril, ampisilin, beberapa konsentrasi ekstrak etanol 96% (100, 250, 500, 1000 ppm), dan kertas cakram. Alat-alat yang digunakan antara lain oven Eyela NDO-700, desikator, neraca analitik Ohaus GA200, shaker orbital, pompa vakum, rotary evaporator Eyela.

Prosedur Penelitian

Preparasi sampel

Daun, batang dan akar serih wangi dicuci bersih, di potong kecil dengan ukuran 3-5 cm dan dikeringanginkan untuk menghilangkan air. Setelah itu, daun, batang dan akar dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C. Daun, batang dan akar yang telah kering dirajang atau dihaluskan hingga menjadi serbuk berukuran 100 mesh.

Ekstraksi simplisia

Simplisia daun, batang dan akar serih wangi diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:5. Maserasi dilakukan dengan pelarut etanol 96 % selama 24 jam sambil digoyang pada kecepatan 130 rpm. Pelarut dan simplisia

dipisahkan menggunakan kertas saring. Residu dimaserasi kembali dengan etanol, hingga diperoleh ekstraksi sebanyak 2 kali. Filtrat dari 2 kali maserasi digabungkan dan dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 50 °C.

Pembuatan Media NA dan NB

Media NA dibuat dari serbuk NA sebanyak 11.2 gram yang dilarutkan dengan 400 mL aquades. Media NB dibuat dengan melarutkan 0.26 gram serbuk NB dalam 20 mL aquades. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Media agar NA untuk pengujian dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 20 mL dan dibiarkan hingga memadat.

Inokulasi Bakteri

Biakan *E. coli* dan *S. aureus* di inokulasi ke media NB secara aseptis. Hasil inokulasi kemudian diinkubasi pada waterbath shaker 37°C, dengan kecepatan 1000 rpm, selama 24 jam.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram secara aseptis. 100 ul biakan *E.coli* dan *S.aureus* dimasukkan ke masing-masing cawan petri ratakan dengan spreader, 20 µL ekstrak etanol daun, batang dan akar serih wangi dengan konsentrasi berbeda di masukkan ke dalam setiap plat sumuran, biarkan kertas cakram menyerap ekstrak. Kertas cakram dengan berbagai konsentrasi diletakkan dalam media yang telah diinokulasi bakteri. Selain ekstrak etanol berbagai konsentrasi, digunakan pula kontrol negatif menggunakan akuades steril untuk ekstrak batang dan akar, sedangkan ekstrak daun menggunakan akuades dan DMSO, sedangkan kontrol positif menggunakan ampisilin dengan konsentrasi 1%. Bakteri diinkubasi di inkubator bersuhu 37 °C selama 24 jam. Zona

bening yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

3. HASIL

Ekstrak akar, batang, dan daun sereh wangi untuk pengujian antibakteri menggunakan variasi konsentrasi 100, 200, 250, 500, dan 1000 µg/mL. Hasil pengamatan

ditunjukkan pada Tabel 1. Kontrol positif pada pengujian antibakteri menggunakan ampisilin konsentrasi 1% (Tabel 1). Ekstrak etanol akar, batang, dan daun sereh wangi tidak menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pertumbuhan *E. coli*. Aktivitas penghambatan pertumbuhan ditunjukkan oleh ampisilin.

Tabel 1 Diameter zona bening ekstrak etanol akar, batang, dan daun sereh wangi

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Diameter zona bening (mm)	
		<i>E. coli</i>	<i>S aureus</i>
Ekstrak akar*	Kontrol positif	1.023	1.975
	Kontrol negatif	0	1.215
	100	0	0
	200	0	0
	250	0	0
	500	0	0
	1000	0	0
Ekstrak batang*	Kontrol positif	1.88	2.658
	Kontrol negatif	0	0
	100	0	0
	200	0	2.448
	250	0	0
	500	0	0
	1000	0	1.35
Ekstrak daun*	Kontrol positif	1.28	3.929
	Kontrol negatif	0	0.53
	100	0	0
	200	0	0
	250	0	1.11
	500	0	0.61
	1000	0	0.725

*Dilakukan 3 Ulangan

4. PEMBAHASAN

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona bening. Zona bening yang terbentuk menunjukkan adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri. Pertumbuhan bakteri diamati untuk mengetahui adanya daerah hambatan di sekeliling cakram. Ekstrak yang akan diuji ditempatkan pada kertas cakram, kemudian diletakkan ke dalam cawan berisi agar padat yang telah diinokulasi dengan kultur bakteri sehingga didapat zona hambat terhadap bakteri *E.coli* dan *S. aureus*. Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan ampisilin. Ampisilin merupakan antibiotik

spektrum luas golongan penisilin yang paling umum digunakan. Mekanisme kerja ampisilin adalah menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan mengikat satu atau lebih pada ikatan penisilin-protein, sehingga menyebabkan penghambatan pada tahapan akhir transpeptidase sintesis peptidoglikan dalam dinding sel bakteri, akibatnya biosintesis dinding sel terhambat dan sel bakteri menjadi pecah (lisis) (Lewis 2013).

Hasil uji ketiga sampel ekstrak etanol akar, batang, dan daun sereh wangi dengan konsentrasi hingga 1000 µg/mL, ekstrak etanol akar tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang diuji. Hasil penelitian serupa ditunjukkan oleh Kurniawati

(2015) bahwa ekstrak etanol akar sereh wangi tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Namun, penelitian Silaban (2009) menyatakan ekstrak sereh wangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*, dengan adanya zona bening yang terbentuk pada control negatif. Diameter zona bening oleh *S. aureus* yang terbentuk sebesar 1.215 mm pada sampel ekstrak akar dan 0.53 mm pada ekstrak daun. Hal tersebut disebabkan oleh bakteri *S. aureus* yang sensitif terhadap pengaruh pelarut DMSO. Kemudian aktivitas antibakteri ekstrak batang terhadap bakteri *S. aureus* ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk pada konsentrasi 200 µg/mL sebesar 2.448 mm dan 1000 µg/mL sebesar 1.35 mm sedangkan aktivitas antibakteri ekstrak daun terhadap bakteri *S. aureus* ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk pada konsentrasi 250 µg/mL sebesar 1.11 mm, 500 µg/mL sebesar 0.61 mm, dan 1000 µg/mL sebesar 0.725 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 200 µg/mL ekstrak batang memiliki daya hambat yang sama dengan ampisilin dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman sereh wangi (*Cymbopogon nardus L.*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu saponin dan flavonoid. Saponin dapat mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan mengganggu stabilitas membran selnya (Wulansari 2009). Saponin bersifat sebagai surfaktan yang berbentuk polar akan menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan gangguan permeabilitas membran yang berakibat pemasukan bahan atau zat-zat yang diperlukan dapat terganggu akhirnya sel membengkak dan pecah (Luning *et al.* 2008). Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan dinding sel. Hal tersebut dapat terjadi karena flavonoid bersifat lipofilik sehingga akan mengikat fosfolipid-fosfolipid pada membran sel jamur dan

mengganggu permeabilitas membran sel (Luning *et al.* 2008).

Perbedaan hasil yang diperoleh dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan metabolit sekunder pada ketiga ekstrak yang memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Kumar *et al.* (2010) menggunakan suhu ruang untuk proses pengeringan daun. Namun, pada penelitian ini menggunakan oven untuk proses pengeringan sampel. Perbedaan tersebut dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada sampel, karena terdapat jenis metabolit sekunder yang bersifat mudah menguap apabila dikeringkan dengan suhu tinggi. Daun sereh wangi yang digunakan pada penelitian ini mengandung lebih banyak metabolit sekunder dibandingkan batang sereh wangi, sehingga memiliki sifat antibakteri lebih baik. Kemudian bakteri yang diuji juga mempengaruhi hasil penelitian antibakteri (Silaban 2009). Bakteri Gram negatif seperti *E. coli* memiliki susunan dinding sel yang lebih kompleks dibanding bakteri gram positif (Natheer *et al.* 2012). Adanya kompleksitas dalam susunan selnya dapat menjadi alasan adanya resistensi *E. coli* terhadap senyawa aktif yang ada pada tanaman sereh wangi dibandingkan pada *S. aureus*. Perlunya penelitian lebih lanjut terkait senyawa aktif antibakteri yang terdapat pada tanaman sereh wangi yang digunakan dapat memperdalam pembahasan terkait hal ini. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa bagian tanaman sereh wangi yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yakni ekstrak etanol batang dan daun. Ekstrak etanol batang dan daun sereh wangi dapat menghambat bakteri *S. aureus* namun tidak dapat menghambat bakteri *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bartlett TG. 2017. *Staphylococcus epidermidis*. Tersedia http://prod.hopkinasabxguide.org/pathogens/bacteria/aerobic_grampositive_cocci/staphylococcus_epidermidis.html?contentInstan.celd:25,58,70

- Brugnera DF. 2011. Ricotta: Microbiological quality and use of spices in the control of *Staphylococcus aureus*. [Dissertation] Brazil: University of Lavras.
- Kumar G, Karthik L, Rao KVB. 2010. Antibacterial activity of aqueous extract of *Calotropis gigantea* leaves-an in vitro study. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 4(2): 141-144.
- Kurniawati E. 2015. Antibacterial activity the bambu apus shoot of *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* in vitro. *Jurnal Wiyata*. 2(2).
- Lewis K. 2013. Platforms for antibiotic discovery. *Nature Reviews Drug Discovery Nat Rev Drug Discov*. 12(5).
- Luning Abdul IG, Gandjar. 2008. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Maryuni A. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Minyak Atsiri Daun Zodia*. Bogor (ID). IPB Pr
- Natheer SE, Sekar C, Amutharaj P, M Syed AR, Keroz KK. 2012. Evaluation of antibacterial activity of *Morinda citrifolia*, *Vitex trifolia* and *Chromolaena odorata*. *Afr J Pharm Pharmacol*. 6(11):783-788.
- Nwinyi, Obinna C, Chinedu, Nwodo S, Ajani, Olayinka, Chinwe I, Ogunniran, Kehinde O. 2009. Antibacterial effects of extracts of *Ocimum gratissimum* and *Piper guineense* on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *African Journal of Food Science*. 3 (3) : 022025.
- Putriningtyas D. 2014. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah (*Piper crocatum ruiz & pav.*) dan minyak atsiri daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus (L.) rendle*) asal Tawangmangu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Univ. Muhamadyah. Surakarta.
- Silaban LW. 2009. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dari kulit buah sentul (*Sandoricum koetjape* (Burn. f.) Merr) terhadap beberapa bakteri secara in vitro. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Wulansari. 1990. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta (ID): Balai Pustaka.