

SYSTEMATIC REVIEW: AKTIVITAS ANTIBAKTERI JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP BAKTERI PATOGEN¹⁾

Vina Mulyanti²⁾, Dhiah Novalina³⁾

INTISARI

Latar Belakang: Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari famili *Rutaceae*. Jeruk Purut biasanya digunakan sebagai penambah cita rasa dan aroma pada makanan. Beberapa tahun terakhir banyak bermunculan penelitian yang memanfaatkan bagian-bagian dari Jeruk Purut sebagai antibakteri untuk menekan pertumbuhan berbagai jenis bakteri penyebab penyakit. **Tujuan Penelitian:** Menganalisis aktivitas antibakteri dari senyawa yang terkandung dalam bagian-bagian Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap jenis bakteri patogen. **Metode Penelitian:** Penelitian ini dilakukan secara *systematic review* dengan mencari database berupa jurnal yang dipublikasi baik internasional maupun non internasional yang diseleksi sesuai dengan kriteria yang ditentukan. **Hasil Penelitian:** Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) mempunyai aktivitas antibakteri yang beragam. Antibakteri yang dimiliki Jeruk Purut terdistribusi dalam beberapa bagian dari tanamannya seperti daun, ranting, dan kulit buah Jeruk Purut. Kulit buah merupakan bagian dengan aktivitas antibakteri paling kuat dengan konsentrasi hambat minimal paling rendah dibandingkan bagian Jeruk Purut lainnya. Pengujian antibakteri Jeruk Purut dilakukan dengan memanfaatkan ekstrak dari bagian-bagian Jeruk Purut atau menggunakan hasil destilasi minyak atsiri dari Jeruk Purut. Antibakteri Jeruk Purut dibuktikan mempunyai aktivitas antibakteri lemah-kuat terhadap jenis bakteri patogen gram positif dan gram negatif. **Simpulan:** Berdasarkan hasil penelusuran pustaka jurnal, Jeruk purut (*Citrus hystrix*) mempunyai aktivitas antibakteri yang terdistribusi dalam beberapa bagian tanamannya meliputi daun, ranting, dan kulit buah terhadap beberapa jenis bakteri patogen gram positif dan gram negatif. **Saran:** Perlu dilakukan penelitian yang menganalisis dan membandingkan tingkat sensitifitas antara bakteri gram positif dan gram negatif dari spesimen tertentu yang belum diketahui sensitifitasnya terhadap antibakteri dari Jeruk Purut (*Citrus hystrix*).

Kata kunci : Aktivitas antibakteri, Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Bakteri patogen
Kepustakaan : 1995-2020

Keterangan :

¹⁾ Judul skripsi

²⁾ Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾ Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A SISTEMATIC REVIEW: ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF CITRUS HYTRIX ON PATHOGENIC BACTERIA¹⁾

Vina Mulyanti²⁾, Dhiah Novalina³⁾

ABSTRACT

Background: Citrus hystrix is Indonesian original plant from *Rutaceae* family. Citrus hystrix is commonly used as additional seasoning for food's taste and flavor. In the last few years, there are many studies utilizing parts of Citrus hystrix for antibacterial to decrease the growth of various bacterial causing diseases. **Objective:** The objective of the study is to analyze antibacterial activities from the material contained in Citrus hystrix parts on pathogenic bacteria. **Method:** The study was done through a systematic review by searching for database in the form of journals published internationally as well as non-internationally which were selected according to determined criteria. **Result:** Citrus hystrix has antibacterial various activities. Antibacterial possessed by Citrus hystrix is distributed to some parts of the plants such as leaves, branch, and fruit skin. Fruit skin is the part with the strongest antibacterial activities and the lowest minimum inhibition concentration compared with other parts. Antibacterial testing was done by utilizing extracts of Citrus hystrix parts or by using essential oil distillation result of Citrus hystrix. Citrus hystrix antibacterial shoed weak-strong antibacterial activities on pathogenic bacterial positive and negative gram. **Conclusion:** According to the journals review, Citrus hystrix has antibacterial activities distributed in some parts of the plant including leaves, branch, and fruit skin on some pathogenic bacterial of positive and negative gram. **Suggestion:** The next study should analyze and compare sensitivity level between positive and negative gram bacterial of certain specimen which has unknown sensitivity on Citrus hystrix antibacterial.

Keywords : Antibacterial Activities, Citrus Hystrix, Pathogenic Bacteria

Bibliography : 1995-2020

¹⁾Title

²⁾Student of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

LATAR BELAKANG

Bakteri patogen merupakan mikroorganisme penyebab infeksi dan menimbulkan berbagai macam penyakit. Masing-masing jenis bakteri patogen dapat menimbulkan jenis penyakit yang berbeda (Pratiwi, 2017).

Bakteri patogen dapat diatasi menggunakan antibiotik atau antibakteri, yaitu obat yang telah diformulasikan khusus untuk membunuh bakteri. Berbagai jenis obat diformulasikan untuk membunuh atau menekan pertumbuhan bakteri. Namun, pada masa sekarang ini muncul kecendrungan masyarakat dalam memilih bahan tradisional sebagai zat antibakteri. Hal ini muncul karena adanya anggapan bahwa bahan tradisional lebih murah dan mudah diperoleh. Penggunaan bahan tradisional juga untuk mengurangi efek samping akibat obat-obatan sintetis (Lestari, Amalia, & Yuwono, 2018).

Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dikenal cukup baik di masyarakat Indonesia. Umumnya, daun dan perasan kulit Jeruk Purut dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penyedap rasa dalam masakan dan menghilangkan bau amis pada daging atau ikan. Tidak hanya terkenal di bidang pangan, Jeruk Purut juga berkhasiat sebagai bahan obat-obatan tradisional. Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari genus *Citrus*, dan merupakan tanaman penghasil minyak atsiri (Megumi, 2017).

Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder hasil proses metabolisme yang kompleks. Minyak

atsiri dari Jeruk Purut merupakan salah satu jenis minyak atsiri asli dari Indonesia. Berdasarkan sumber kajian ilmiah, Jeruk Purut mengandung minyak atsiri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Megumi, 2017). Bioaktivitas dari minyak atsiri Jeruk Purut dilaporkan cukup luas, salah satunya mampu menghambat 5 strain *Pripionibacterium acnes* (Luangnarumitchai dkk, 2007).

Daun dan buah Jeruk Purut memiliki efek farmakologis sebagai antiseptik dan mengandung antioksidan yang sangat tinggi (Putra, Homenta, & Wowor, 2017). Yuliani dkk (2011) menunjukkan bahwa kandungan minyak atsiri dari Jeruk Purut terbukti mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi hambat minimum 1% dan konsentrasi bunuh minimal 2% yang memanfaatkan minyak atsiri dari daun Jeruk Purut.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penelitian *systematic review* tentang aktivitas antibakteri Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri patogen penting dilakukan untuk mengkaji penelitian-penelitian yang sebelumnya dilakukan supaya terbentuknya literatur yang relevan yang dapat memberikan informasi dan mempermudah dalam pemahaman mengenai aktivitas antibakteri Jeruk Purut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *systematic literature review*. *Systematic literature review* merupakan salah satu metode yang memerlukan evaluasi

terstruktur, pengklasifikasian, pengkategorian dan pengkajian yang mendalam dari *evidence based-evidence based* yang telah dihasilkan sebelumnya. (Hariyati, 2010).

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang berasal dari jurnal yang telah dipublikasikan sebelumnya. Jurnal diperoleh secara *online* dengan mengakses media penelusuran seperti PubMed dan Google atau Google Scholar. Penelusuran jurnal memerlukan PICO untuk memudahkan dalam menemukan referensi yang tepat. PICO merupakan suatu akronim dari kata Population, Intervention, Comparison dan Outcome yang mewakili suatu pernyataan masalah yang diangkat.

Salah satu penyedia layanan pencarian jurnal dengan metode PICO adalah PubMed. Berdasarkan pernyataan masalah yang diangkat pada penelitian ini maka PICO menggunakan P: pathogen bacteria, I: Citrus hystrix, C: Antibacterial, dan O: Antibacterial activity. Sedangkan penelusuran Google Scholar menggunakan dua kata kunci

berbahasa Indonesia “aktivitas antibakteri Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)”, dan kata kunci berbahasa Inggris “antibacterial activity of citrus hystrix against pathogen bacteria” dengan memasukkan rentang waktu (2010-2019).

Selanjutnya dari semua jurnal yang diperoleh akan diseleksi berdasarkan kriteria sampel yang sudah ditetapkan Jurnal yang memenuhi kriteria sampel selanjutnya akan diproses ketahap ekstraksi data kemudian disintesis data-data yang ditemukan pada jurnal. Sintesis data dilakukan secara terstruktur menggunakan matriks dengan meringkas dan mengelompokkan data sehingga memudahkan dalam menganalisis dan mengevaluasi data dari hasil berbagai jurnal baik itu sejalan ataupun bertentangan antara penelitian satu dan penelitian lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan berdasarkan jalannya penelitian yang sudah disiapkan. Jumlah jurnal yang digunakan disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Penelusuran Jurnal

	Database	
	Google Scholar	PubMed
Jumlah jurnal yang muncul	400 (kata kunci Indonesia) 584 (kata kunci Inggris)	PICO 34
Jumlah jurnal yang berpotensi sesuai kriteria inklusi	20	0
Jumlah jurnal yang masuk kriteria eksklusi	7	34
Jumlah jurnal yang digunakan	13	

Hasil penelusuran database PubMed dan Google Scholar menghasilkan jurnal dengan jumlah

total 13 jurnal yang telah diseleksi sesuai dengan kriteria sampel.

A. Senyawa Antibakteri Jeruk Purut

Jeruk Purut tidak diragukan lagi aktivitas antibakterinya. Berdasarkan penelitian yang disajikan pada Tabel 4.2 membuktikan bahwa Jeruk Purut memiliki daya hambat terhadap berbagai jenis bakteri yang diujikan oleh para peneliti juga mampu membunuh beberapa jenis

bakteri pada konsentrasi tertentu dengan kandungan antibakteri yang dimilikinya.

Aktivitas antibakteri yang dimiliki Jeruk Purut dipengaruhi oleh senyawa yang terkandung di dalamnya yang berperan sebagai antibakteri. Senyawa antibakteri yang mendominasi Jeruk disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Senyawa antibakteri Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Peneliti	Identifikasi dan Metode	Dominasi Senyawa
Yuliani dkk (2011)	Minyak atsiri daun / KLT silika gel GF ₂₅₄ dan heksan-etilasetat (9:1)	Monoterpen teroksigenasi (<i>Sitronelal, linalool</i>)
Warsito dkk (2017)	Minyak atsiri daun, ranting, dan kulit buah / GC-MS	Daun Monoterpen teroksigenasi (<i>sitronelal</i>)
		Ranting Monoterpen teroksigenasi (<i>sitronelal</i>)
		Kulit buah Monoterpen teroksigenasi (<i>sitronelal</i>) Monoterpen hidrokarbon (β - <i>pinen</i>)
Srisukh dkk (2012)	Minyak atsiri daun dan kulit buah / GC-MS	Daun (<i>sitronelal</i>) Kulit buah (<i>limonene, terpinene-4-ol, α-terpineol</i>)
Habsari dkk (2018)	Minyak atsiri ranting/ GC-MS	Monoterpen teroksigenasi (<i>sitronelal, linalool, isopulegol</i>) Monoterpen hidrokarbon (<i>sabine, β-pinen, β-micrene, limonene</i>)
Sreepian dkk (2019)	Minyak atsiri buah / GC-MS	<i>D-limonene, β-pinene, sabinen</i>

B. Pengujian Aktivitas Antibakteri Jeruk Purut

Pengujian aktivitas antibakteri Jeruk Purut tidak hanya dilakukan dengan memanfaatkan minyak atsiri dari Jeruk Purut tetapi beberapa peneliti juga dapat menggunakan hasil ekstraksi dari beberapa bagian Jeruk Purut seperti penelitian yang dilakukan oleh Ajithkumar dan

Panneerselvam (2012) dan Abirami dkk (2013).

Hasil pengukuran diameter zona hambat antibakteri dapat dikategorikan berdasarkan beberapa sumber. Berikut ini disajikan klasifikasi diameter zona hambat antibakteri Jeruk Purut dari beberapa penelitian yang dikategorikan berdasarkan Greenwood, 1955 :

Tabel 3. Diameter Zona Hambat Antibakteri Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Peneliti	Sampel dan Metode	Zona Hambat (mm) dan Konsentrasi	Kategori
Jamaluddin dkk (2017)	Minyak atsiri jeruk purut / Agar difffusion	Terhadap <i>K. Penumoniae</i> ATCC	
		Daun	
		0,40 (100 μ L/mL)	Lemah
		0,68 (300 μ L/mL)	Lemah
		2,36 (500 μ L/mL)	Lemah
		Ranting	
		3,15 (100 μ L/mL)	Lemah
		8,55 (300 μ L/mL)	Lemah
		2,57 (500 μ L/mL)	Lemah
		Kulit buah	
		5,14 (100 μ L/mL)	Lemah
		11,65 (100 μ L/mL)	Sedang
9,68 (100 μ L/mL)	Lemah		
Ajithkumar dan Panneerselvam (2012)	Ekstrak metanol jeruk purut / Disc diffusion	Kulit batang	
		14 \pm 0,3 (<i>S. aureus</i>)	Sedang
		6,0 \pm 0,2 (<i>K. pneumoniae</i>)	Lemah
		10 \pm 0,2 (<i>S. typhi</i>)	Lemah
		8,5 \pm 0,2 (<i>E. coli</i>)	Lemah
		3,0 \pm 0,1 (<i>P. vulgaris</i>)	Lemah
		Daun	
		18 \pm 0,5 (<i>S. aureus</i>)	Kuat
		7,0 \pm 0,2 (<i>K. pneumoniae</i>)	Lemah
		13 \pm 0,3 (<i>S. typhi</i>)	Sedang
		11 \pm 0,3 (<i>E. coli</i>)	Sedang
		5,0 \pm 0,1 (<i>P. vulgaris</i>)	Lemah

		Kulit buah	
		22±0,5 (<i>S. aureus</i>)	Sangat kuat
		11±0,3 (<i>K. pneumoniae</i>)	Sedang
		18±0,5 (<i>S. typhi</i>)	Kuat
		15±0,5 (<i>E. coli</i>)	Sedang
		8,0±0,2 (<i>P. vulgaris</i>)	Lemah
Abirami dkk (2013)	Ekstrak metanol jeruk purut / Disc diffusion	Konsentrasi 100 mg/mL	
		Daun	
		10 (<i>S. aureus</i>)	Lemah
		11 (<i>K. pneumoniae</i>)	Sedang
		11 (<i>P. aereuginosa</i>)	Sedang
		11,5 (<i>S. typhi</i>)	Sedang
		10,5 (<i>E. coli</i>)	Lemah
		Kulit buah	
		8,5 (<i>S. aureus</i>)	Lemah
		9 (<i>K. pneumoniae</i>)	Lemah
		13 (<i>P. aereuginosa</i>)	Sedang
		10,5 (<i>S. typhi</i>)	Lemah
		10 (<i>E. coli</i>)	Lemah
		Daging buah	
		10 (<i>S. aureus</i>)	Lemah
		7 (<i>K. pneumoniae</i>)	Lemah
		11 (<i>P. aereuginosa</i>)	Sedang
		9 (<i>S. typhi</i>)	Lemah
		9 (<i>E. coli</i>)	Lemah
Sreepian dkk (2019)	Minyak atsiri kulit buah Jeruk Purut / disc diffusion	Konsentrasi 400 mg/mL	
		Strain bakteri	
		14,0±1,7 <i>S. aureus</i>	Sedang
		8,0±0,0 <i>E. faecalis</i>	Lemah
		8,7±1,2 <i>E. coli</i>	Lemah
		14,7±1,2 <i>P. vulgaris</i>	Sedang
		6,0±0,0 <i>K. pneumoniae</i>	Lemah
		6,0±0,0 <i>P. aeruginosa</i>	Lemah

Ket: Lemah ≤ 10; Sedang 11- 15; Kuat 16-20; Sangat kuat ≥ 20

Tanaman Jeruk Purut mempunyai aktivitas antibakteri tingkat lemah sampai sangat kuat. Antibakteri dari ekstrak maupun minyak atsiri dari masing-masing bagian Jeruk Purut yang digunakan pada konsentrasi yang sama

menunjukkan daya hambat yang berbeda terhadap berbagai jenis bakteri. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh variasi senyawa antibakteri yang terdistribusi dalam bagian tanaman Jeruk Purut.

C. Antibakteri Bagian-Bagian Jeruk Purut

Jeruk Purut mempunyai banyak senyawa antibakteri yang terkandung di dalamnya. Faktanya bahwa kandungan senyawa tersebut terdistribusi pada beberapa bagian Jeruk Purut dan mempunyai kemampuan hambat yang berbeda dari bagian satu dan bagian yang lainnya (Warsito, 2017). Pengujian antibakteri dari bagian-bagian Jeruk Purut biasanya dilakukan dengan cara mengekstrak bagian tertentu atau dengan menyuling minyak atsiri atau senyawa tertentu dari bagian Jeruk Purut yang dianggap sebagai senyawa utama yang bertindak sebagai antibakteri Jeruk Purut.

Bagian yang paling banyak diujikan sebagai antibakteri yaitu daun, ranting, dan kulit buah Jeruk Purut. Bagian-bagian tersebut diujikan dengan memanfaatkan ekstraknya atau dengan memanfaatkan hasil penyulingan minyak atsirinya. Ketiga bagian tersebut mempunyai aktivitas antibakteri yang berbeda. Perbedaan tersebut berkaitan dengan senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Warsito dkk, 2017). Berikut ini disajikan tabel bagian-bagian tanaman Jeruk Purut yang digunakan untuk pengujian antibakteri:

Tabel 4. Bagian Tanaman Jeruk Purut yang Diujikan Antibakterinya

Sumber	Metode	Bagian Tanaman yang Digunakan		
		Daun	Batang	Buah
Yuliani dkk, 2011	Broth dilution	Daun		
Warsito dkk, 2017	Agar dilution	Daun	Ranting	Kulit buah
Jamaluddin dkk, 2017	Agar dilution	Daun	Ranting	Kulit buah
Warsito dkk, 2017	Microdilution	Daun	Ranting	Kulit buah
Putra dkk, 2017	Modifikasi Kirby-Beuer			Perasan buah
Saifuddin dan Husdinar, 2018	Broth dilution	Daun		
Abirami dkk, 2013	Disc diffution	Daun		Kulit buah Bulir buah
Srisukh dkk, 2012	Disc diffution Broth dan Microdilution	Daun		Kulit buah
Habsari dkk, 2018	Agar dilution		Ranting	
Ajithkumar dan Panneerselvam 2012	Disc diffution	Daun	Kulit batang	Kulit buah
Tanjung dkk, 2018	Disc diffution	Daun		

Sreepian dkk, 2019	Modifikasi Kirby-Beuer	Buah
--------------------	------------------------	------

Kulit buah Jeruk Purut merupakan bagian yang paling kuat daya hambatnya jika dibandingkan dengan bagian Jeruk Purut yang lain. Hasil tersebut sangat relevan di antara semua pengujian yang menunjukkan hasil yang serupa. Peneliti yang memanfaatkan minyak dari kulit buah maupun ekstrak senyawa tertentu dari kulit buah menunjukkan hasil yang signifikan dibandingkan dengan bagian Jeruk Purut lain yang diujikan.

D. Jenis Bakteri yang Mampu Terhambat

Antibakteri dari Jeruk Purut telah terbukti aktif menghambat berbagai jenis bakteri patogen

dengan tingkat sensitifitas yang beragam. Keragaman sensitifitas yang dihasilkan dari beberapa penelitian yang menggunakan jenis bakteri yang sama dipengaruhi oleh perbedaan metode, variasi konsentrasi, dan bagian tanaman Jeruk Purut yang digunakan. Jenis bakteri patogen yang mampu terhambat oleh antibakteri Jeruk Purut meliputi bakteri gram positif dan gram negatif dari berbagai spesies. Aktivitas antibakteri Jeruk Purut terhadap bakteri patogen yang pernah diujikan oleh beberapa peneliti dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini :

Tabel 5. Jenis Bakteri yang Terhambat oleh Jeruk Purut

Sumber	Jenis Bakteri	
	Gram Positif	Gram Negatif
Warsito dkk, 2017	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>
Jamaluddin dkk, 2017		<i>K. pnemunia ATCC</i>
Abirami dkk, 2013	<i>S. aureus</i>	<i>K. pnemunia</i> <i>P. aereuginosa</i> <i>S. typhi</i> <i>E. coli</i>
Srisukh dkk, 2012	<i>Streptococci</i> <i>S. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> <i>S. aureus</i> <i>A. baumannii</i>	
Ajithkumar dan Panneerselvam 2012	<i>S. aureus</i>	<i>S. typhi</i> <i>E. coli</i> <i>K. pnemunia</i> <i>P. vulgaris</i>
Sreepian dkk, 2019	<i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i> <i>S. saprophyticus</i> <i>S. pneumoniae</i>	<i>E. coli</i> <i>P. vulgaris</i> <i>P. mirabilis</i> <i>S. typhi</i>

<i>S. pyogenes</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>S. viridans</i>	<i>S. marcescens</i>
<i>S. agalactiae</i>	<i>S. rubidaea</i>
<i>L. monocytogenes</i>	<i>Y. enterocolica</i>
	<i>C. freundii</i>
	<i>S. flexneri</i>
	<i>S. dysenteriae</i>
	<i>S. sonnei</i>
	<i>S. boydii</i>
	<i>P. rettgeri</i>
	<i>P. stuartii</i>
	<i>P. agglomerans</i>
	<i>E. cloacae</i>
	<i>M. morgani</i>
	<i>E. meningoseptica</i>
	<i>S. maltophilia</i>
	<i>A. baumannii</i>
	<i>A. lwoffii</i>
	<i>V. cholera</i>
	<i>V. parahaemolyticus</i>
	<i>V. vulnificus</i>
	<i>P. shigelloides</i>

Antibakteri Jeruk Purut dinilai mampu menghambat bakteri gram positif lebih kuat dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Hal tersebut diungkapkan dalam penelitian Warsito dkk (2017) yang mengujikan bakteri *Escherichia coli* (gram negatif) dan *Bacillus cereus* (gram positif) terhadap minyak Jeruk Purut yang berasal dari daun, ranting dan kulit buah menunjukkan bahwa *Bacillus cereus* (positif) lebih mudah dihambat oleh antibakteri Jeruk Purut dibandingkan *Escherichia coli* (negatif).

Namun ditemukan hasil yang beragam pada beberapa penelitian. Penelitian Yuliani dkk (2011) menunjukkan *Escherichia coli* (gram negatif) lebih mudah dihambat oleh antibakteri Jeruk Purut dibandingkan *Staphylococcus aureus* (gram positif). Bakteri gram positif dan gram negatif

dibedakan berdasarkan struktur penyusun dari dinding selnya dalam mempertahankan zat warna kristal violet (Putri, 2020).

Berdasarkan dinding selnya bakteri gram negatif dapat lebih resisten dibandingkan bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram negatif memiliki komponen khusus yang terdiri dari lipoprotein dan selaput luar. Selaput luar dari dinding sel tersebut mempunyai saluran khusus yang mengandung molekul rendah seperti gula, asam amino, dan ion-ion tertentu. Dinding tersebut dapat ditembus oleh molekul antibiotik tetapi lebih lambat, sehingga bakteri gram negatif relatif lebih resisten terhadap antibiotika (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Sensitifitas bakteri yang berbeda-beda dapat ditinjau dari asal bakteri tersebut diperoleh. Apabila

bakteri yang diujikan diperoleh dari hasil inokulasi sampel pasien yang telah lama mengalami perawatan dokter, memungkinkan bakteri tersebut telah mengalami resistensi. Beberapa bakteri mengalami resistensi terhadap antibiotik secara alami. Bakteri memungkinkan mengalami resistensi terhadap antibiotik tertentu secara spontan melalui mutasi atau pertukaran gen dengan bakteri lain. Bakteri juga bereproduksi dengan cepat sehingga memungkinkan sifat resisten menyebar dengan cepat ke generasi bakteri berikutnya (Lukito, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka jurnal, aktivitas antibakteri dari beberapa bagian Jeruk Purut seperti daun, ranting dan kulit buah mampu menghambat berbagai jenis bakteri patogen gram negatif seperti *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. typhi*, *E. coli*, *S. typhi*, *P. vulgaris* dan gram positif *B. cereus*, *Streptococci*, *S. pneumoniae*, *H. Influenzae*, *A. baumannii*. Kulit buah merupakan bagian dengan aktivitas antibakteri paling kuat dengan konsentrasi hambat minimal paling rendah dari bagian yang lainnya.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian uji sensitifitas antibakteri Jeruk Purut yang membandingkan tingkat sensitifitas antara bakteri gram positif dan gram negatif dari spesimen bakteri tertentu yang belum diketahui secara umum sensitifitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abirami, A., Nagarani, G., & Siddhuraju, P. (2013).

Antimicrobial Activity of Crude Extract of *Citrus Hystrix* and *Citrus Maxima*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(4), 296-300.

Ajithkumar, I. N., & Panneerselvam, R. (2012). Effect of *Citrus hystrix* and *Citrus limon* extracts on antibacterial activity against human pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1-4.

Greenwood, D. (1995). *Antibiotics, Susceptibility (Sensitivity) Test Antimicrobial and Chemotherapy*. New York: Mc Graw Hill.

Habsari, R. A., Warsito, & Noorhamdani. (2018). Chemical Composition of Oil Fraction *Kaffir Lime (Citrus hystrix DC)* as Antibacterial Activity of *E.coli*. *Jurnal*, 7(1), 32-38.

Hariyati, T. S. (2010). Mengenal Sistematis Review Theory dan Studi Kasus. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 13(2), 124-132.

Jamaluddin, N., Pulungan, M. H., & Warsito. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 61-66.

Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Mikrobiologi Keperawatan Gigi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Lestari, R. K., Amalia, E., & Yuwono. (2018). Efektivitas Jeruk Nipis (*Citrus*

- aurantifolia Swingle*) Sebagai Zat Antiseptik pada Cuci Tangan. *5(2)*, 55-56.
- Luangnarumitchai, S., Lamlerthton, S., & Tiyaboonchai, W. (2007). Antimicrobial Activity of Essential Oils Against Five Strains of *Propionibacterium acnes*. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, *34(1-4)*, 60-64.
- Lukito, J. I. (2020, Februari 28). *Bagaimana Memerangi Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik?* Dipetik September 21, 2020, dari KalbeMed: <https://www.kalbemed.com/article/show/71>
- Megumi, S. R. (2017, September 5). *Jeruk Purut Tanaman Penghambat Demam Tifoid*. Dipetik Mei 17, 2020, dari Greeners.co: <https://www.greeners.co/flora-fauna/jeruk-purut-tanaman-penghambat-demam-tifoid/>
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *jurnal*, *4(3)*, 2579-7557.
- Putri. (2020, Agustus 7). *Perbedaan Bakteri Gram Positif dan Negatif*. Dipetik September 20, 2020, dari Elevenia Blog: <https://blog.elevenia.co.id/perbedaan-bakteri-gram-positif-dan-negatif/>
- Sreepian, A., Sreepian, P. M., Chanthong, C., Mingkhwancheep, T., & Prathit, P. (2019). Antibacterial Activity of Essential Oil Extracted from *Citrus hystrix* (Kaffir Lime) Peels: An in Vitro Study. *Jurnal Tropical Biomedicine*, *36(2)*, 531-541.
- Srisukh, V., Tribuddharat, C., Nukoolkarn, V., Bunyapraphatsara, N., Chokeyhaibulkit, K., Phoomniyom, S., Srifuengfung, S. (2012). Antibacterial Activity of Essential Oils from *Citrus hystrix* (makrut lime) Against Respiratory Tract Pathogens. *Science Asia*, *39(2)*, 212–217.
- Warsito, Hidayat, N., & Putri, A. Y. (2017). Uji Aktivitas Minyak Jeruk Purut Dari Daun, Ranting, Dan Kulit Buah Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, *6(3)*, 126-132.
- Warsito, Noorhamdani, Sukardi, & Suratmo. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Minyak Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) dan Komponen Utamanya. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, *04(01)*, 13-18.
- Yuliani, R., Indrayudha, P., & Rahmi, S. S. (2011). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *12(2)*, 50-54.