

Literature Study of Antibacterial Activity of The Famili *Rutacea*

Nurfadila^{1*}, Rachmat Kosman¹, Herwin

¹Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Article info

Received: 29/11/2021

Review: 04/12/2021

Available online: 06/04/2022

Corresponding Author:

Nurfadila

Laboratorium Mikrobiologi,
Fakultas Farmasi, Universitas
Muslim Indonesia
Indonesia.

email: Herwin.herwin@umi.ac.id

ABSTRACT

Indonesia has one of potential plants as an herbal medicine, called Lime (*Citrus aurantifolia*) and Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC), both used for different purposes such as cooking, seasoning and traditional medicine. Both plants are derived from the family of Rutaceae which belongs to shrubs that have many branches and twigs. This study aimed to carry out the antibacterial assay of the Rutaceae family. This study used a literature study approach, which references were obtained through 3 Journal sources, namely Google scholar, pubmed, and thscience direct. Furthermore the selected research article which met the criteria was reviewed. Based on the search done, it obtained 7 articles and identified antibacterial activity of lime and Kaffir Lime. The result confirmed that both have antibacterial compounds against bacteria *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* because they contain secondary metabolite compounds consisting of alkaloids, flavonoids, tannins, and essential oils.

Keyword:

Lime (*Citrus aurantifolia*), Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC), antibacterial.



Copyright ©2022 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Di daerah Asia Tenggara salah satunya di Indonesia yang memiliki pusat keragaman hayati dan menduduki urutan terkaya di dunia setelah Brazil. Sekitar 40.000 spesies tumbuhan, dari seluruh spesies tumbuhan tersebut \pm 9.600 spesies tumbuhan berkhasiat obat dan \pm 300 spesies yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional¹

Salah satu tumbuhan yang dipakai dalam pengobatan adalah tumbuhan dari famili Rutaceae yaitu Jeruk (*Citrus sp.*), dimana tanaman ini merupakan tanaman perdu, yang memiliki ciri bentuk buahnya bulat dengan tonjolan-tonjolan, permukaan kulitnya kasar, tebal dan mengeluarkan aroma khas. Tanaman ini berasal dari genus *Citrus* yang menghasilkan minyak atsiri. Buah dan daunnya biasa digunakan oleh masyarakat untuk bumbu penyedap masakan².

Jeruk (*Citrus sp.*) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari Asia, yaitu Cina. Sejak ratusan tahun yang lampau, tanaman ini sudah didapatkan di Indonesia, baik sebagai tanaman liar maupun sebagai tanaman di pekarangan³. Buah jeruk Jeruk (*Citrus sp.*) adalah buah yang memiliki prospek cerah untuk dikembangkan yang memiliki kandungan senyawa antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, dan tannin². Dalam kutipan Yenrina *et al.* (2011), menyatakan bahwa kandungan minyak atsiriyang terdapat pada daun jeruk mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri atau biasa disebut memiliki aktivitas antibakteri⁴.

Antibakteri merupakan obat atau senyawa kimia yang mampu menghambat bahkan membunuh bakteri-bakteri yang bersifat *pathogen*. Namun penggunaan antibakteri yang sama dalam waktu yang cukup

lama akan membuat bakteri menjadi resisten sehingga diperlukan antibakteri baru untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan antibakteri sintetik dapat menimbulkan reaksi alergi bagi pengguna yang tidak cocok menggunakan antibakteri tersebut. Maka pembuatan antibakteri alami yang berasal dari tanaman mulai diteliti⁵.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian menggunakan metode studi literatur untuk menelaah beberapa literatur terkait dengan aktivitas antibakteri famili rutaceae.

jurnal-jurnal ilmiah dan atau literatur-literatur yang relevan dengan tulisan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di Indonesia terdapat salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai obat herbal yaitu jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan jeruk purut (*Citrus hystrix DC*), baik dalam keperluan bumbu masak maupun pengobatan tradisional. Kedua tanaman ini berasal dari famili Rutaceae yang termasuk tumbuhan perdu yang memiliki banyak dahan dan ranting. Bagian dari kedua tumbuhan ini yang dimanfaatkan sebagai obat herbal yaitu buah, daun dan kulitnya karena terdapat kandungan kimia metabolit sekunder

Tabel 1 Hasil Literatur Review Aktivitas Antibakteri Famili Rutaceae (*Citrus hystrix D C* dan *Citrus aurantifolia*) dari beberapa penelitian

No	Pelarut	Penghambatan terhadap bakteri	Referensi
1.	Air Perasan Jeruk Nipis	<i>Staphylococcus aureus</i>	Puspita <i>et al</i> , 2020
2.	Air Perasan Jeruk Nipis	<i>Escherichia coli</i>	Dwiyanti <i>et al</i> , 2018
3.	Etanol 70%	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i>	Mulangsri <i>et al</i> , 2019
4.	Etanol 96%	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i>	Ariyani <i>et al</i> , 2018
5.	Etanol 96%	<i>Staphylococcus aureus</i>	Maimunah <i>et al</i> , 2020
6.	Methanol	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i>	Ajithkuma, Panneerselvam, 2011
7.	Air	<i>Escherichia coli</i>	Siregar <i>et al</i> , 2020

METODE PENELITIAN

Tulisan ini menggunakan metode studi pustaka. Objek kajian dan bahan adalah senyawa dari tumbuhan famili rutaceae yaitu Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) yang sudah diteliti dan dipublikasi dalam bentuk jurnal ilmiah. Sumber data ialah sumber primer yaitu dari hasil penelitian dan sumber sekunder dari tulisan-tulisan yang membahas tentang aplikasi yaitu Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) sebagai antibakteri potensial. Fokus tulisan ini adalah studi mengenai hasil-hasil penelitian dan tulisan-tulisan yang sudah ada mengenai aplikasi yaitu Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) sebagai antibakteri potensial yang termuat dalam

seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri. Dimana antibakteri merupakan suatu zat yang mampu mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri yang merugikan.

Berdasarkan hasil dari review beberapa artikel tentang aktivitas antibakteri famili rutaceae tumbuhan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix D. C*)

- a. Berdasarkan judul penelitian In Vitro Antibacterial Activity Of Lime Fruit Juice (*Citrus aurantifolia*) on *Staphylococcus aureus* Bacteria², menurut Miftahendrawati (2014) menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Nipis (*Citrus*

aurantifolia) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan Variabel Konsentrasi sirup buah Jeruk Nipis dengan berbagai konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75% dan 100% pada bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel dibawah²

terendah terdapat pada konsentrasi 25% (8,167 mm), sedangkan zona hambat tertinggi terlihat pada konsentrasi 75% (13,5 mm). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kadar zat antibakteri yang memiliki perbedaan dari tiap konsentrasinya.

Tabel 2. Nilai diameter zona hambat variasi sampe sirup buah jeruk nipis dan perasan jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*²

Perlakuan	Replikasi			Jumlah (mm)	Rata-rata (mm)
	I	II	III		
Sirup buah jeruk nipis 25%	8	8,5	8	24,5	8,167
Sirup buah jeruk nipis 50%	10,5	10,5	10	31	10,33
Sirup buah jeruk nipis 75%	13,5	13,0	14,0	40,5	13,5
Perasan buah jeruk nipis 100% (Pembanding 1)	14,5	13,5	14,5	42,5	14,167
Perasan buah jeruk nipis 100% (Pembanding 1)	13,5	14,5	14,0	42	14,0

Sumber: Miftahendrawati (2014)

Tabel 3. Perbedaan hasil antara konsentrasi sirup buah jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*²

Variabel	Konsentrasi	Konsentrasi Lainnya	P	
Konsentrasi Sirup Buah Jeruk Nipis	25%	50%	0,015	
		75%	0,012	
		100%	0,006	
	50%	Sirup buah jeruk nipis di pasaran	75%	0,012
			100%	0,012
		Sirup buah jeruk nipis di pasaran	100%	0,006
			100%	0,105
			Sirup buah jeruk nipis di pasaran	0,072

Sumber: Miftahendrawati (2014)

Pada tabel 2 telah ditunjukkan bahwa formulasi sirup dari perasan buah jeruk nipis dengan berbagai konsentrasi memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Data pada tabel di atas menunjukkan zona hambat sirup buah jeruk nipis

Pada data yang disajikan pada tabel 3, terdapat perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$) antara diameter rata-rata zona hambat sirup buah jeruk nipis konsentrasi 75% (13,5 mm) dengan konsentrasi 100% air perasan jeruk nipis dan sirup buah jeruk nipis yang beredar di pasaran sebagai pembanding. Hal ini

disebabkan karena adanya penambahan gula pada sirup jeruk nipis yang memberikan rasa manis yang dapat mempengaruhi hasil. Dimana menurut Buckle *et al.* (2007) daya larut yang tinggi dari gula dan gaya mengikatnya air dengan gula merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula sering digunakan sebagai pengawet dan dapat mencegah pertumbuhan mikroba⁶.

Berdasarkan data di atas, bisa dikatakan bahwa semakin besar konsentrasi air perasan buah jeruk nipis pada sediaan sirup dan lama kontakannya dengan kuman, maka daya hambat sirup air perasan buah jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* semakin baik. Menurut Razak *et al.* (2013) menyatakan bahwa rata-rata zona hambat pada air perasan buah jeruk nipis konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% adalah 5,167mm ; 6,167mm ; 7,5mm ; dan 10,5 mm. Sedangkan data pada tabel II, diameter rata-rata zona hambat pada formulasi sirup perasan buah jeruk nipis pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% meningkat menjadi 8,167mm ; 10,33mm ; dan 13,5mm, dimana pada konsentrasi 75% diameter rata-rata zona hambat pada formulasi sirup perasan buah jeruk nipis memiliki nilai yang tertinggi yaitu 13,5 mm yang dikategorikan sampel tersebut memiliki kekuatan antibakteri yang bersifat kuat karena daerah hambatan berkisar 10 mm –12 mm⁷.

- b. Berdasarkan judul penelitian Efektivitas Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli.*, menurut penelitian Dwiyanti *et al.* (2018) menyatakan bahwa Aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan air perasan jeruk nipis dengan 10 seri konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% terhadap bakteri

Escherichia coli menunjukkan bahwa terjadi peningkatan zona hambat terhadap *Escherichia coli* pada Air Perasan Jeruk Nipis dari konsentrasi 40% (7,25 mm), 50% (13,25 mm), 60% (14,25 mm), 70% (16 mm), 80% (17 mm), 90% (18,25 mm) dan 100% (20,75 mm)⁸.

Aktivitas antibakteri dari air perasan jeruk nipis dapat diketahui dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk pada media Muller Hinton Agar (MHA). Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa air perasan jeruk nipis mempunyai kemampuan dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Tidak semua konsentrasi air perasan jeruk nipis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* hal itu dapat dilihat dengan tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Hal ini dapat terjadi karena zat aktif yang berperan sebagai antibakteri pada air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi tersebut jumlahnya belum mencukupi untuk bisa menghambat bakteri *Escherichia coli*.

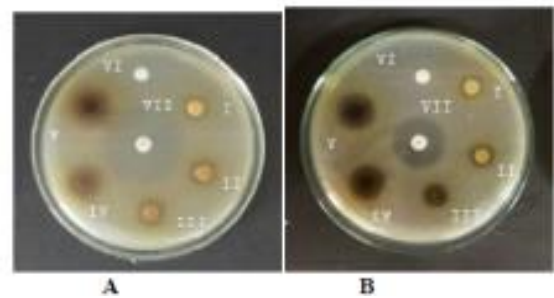
Berdasarkan data yang didapat zona hambat yang terbentuk dimulai pada konsentrasi 40%. Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 40% adalah 7,25 mm , pada konsentrasi 50% adalah 13,25 mm , konsentrasi 60% adalah 14,25 mm, konsentrasi 70% adalah 16 mm, konsentrasi 80% adalah 17 mm, konsentrasi 90% adalah 18,25 mm, dan konsentrasi 100% adalah 20,75 mm. Nilai rata-rata dari zona hambat tersebut didapatkan dari 4 kali pengulangan pada setiap perlakuan konsentrasi air perasan jeruk nipis. Konsentrasi 100% menghasilkan diameter terbesar yaitu 20,75 mm. Namun hasil tersebut masih tidak

seefektif jika dibandingkan dengan kontrol positifnya yaitu *Seftriakson* dengan rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 45 mm.

Dari hasil yang didapat diketahui bahwa adanya perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk disebabkan oleh perbedaan konsentrasi air perasan jeruk nipis. Dimana semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk serta semakin besar kemampuan penghambatan yang ditimbulkan. Hal ini menunjukkan bahwa apabila konsentrasi air perasan jeruk nipis ditingkatkan maka semakin besar pula kandungan bahan aktif yang terdapat dalam air perasan jeruk nipis yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga semakin besar kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri.

- c. Berdasarkan judul penelitian Aktivitas Antibakteri Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*., menurut Mulangsri *et al.* (2019) menyatakan bahwa Aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, yang ditentukan dengan pengujian metode Difusi Agar, menggunakan etanol 70% sebagai pelarut untuk mengekstraksi daun jeruk nipis kemudian dibuat menjadi beberapa fraksi kental yaitu fraksi n-Heksan, Etilasetat dan Air kemudian dilarutkan dengan DMSO 20%. Seri konsentrasi fraksi n-heksan ekstrak daun jeruk nipis (FHEDJN) dan fraksi air ekstrak daun jeruk nipis (FAEDJN) yang digunakan sama yaitu 4000, 3500, 3000, 2500, dan 2000 µg/µL, sedangkan fraksi etil asetat ekstrak daun jeruk nipis (FEEDJN) yang digunakan adalah 200, 400, 600, 800, dan 1000 µg/µL⁹.

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian yaitu DMSO 20% yang merupakan pelarut untuk fraksi uji. Data yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa zona hambat pada kontrol DMSO 20% tidak terbentuk, hal tersebut menggambarkan bahwa DMSO 20% tidak memiliki pengaruh terhadap hasil pengujian aktivitas antibakteri dari fraksi uji. Hasil uji aktivitas antibakteri dari fraksi uji yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan hasil uji aktivitas antibakteri FEEDJN, kloramfenikol, dan DMSO 20% terhadap *E. coli* (A) dan *S. aureus* (B), diameter paperdisk 6 mm
Sumber: Mulangsri *et al.*, 2010

Fraksi air ekstrak daun jeruk nipis yang diujikan hingga konsentrasi 1000 µg/disk tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ditingkatkan lagi pada kisaran 2000-4000 µg/disk namun ternyata masih belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Maka berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa fraksi air ekstrak daun jeruk nipis tidak memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini mungkin disebabkan senyawa aktif yang terkandung pada fraksi air ekstrak daun jeruk nipis tidak dapat larut secara sempurna dalam DMSO 20% sehingga proses difusi tidak bekerja secara optimal.

Hasil uji dari fraksi n-heksan daun jeruk nipis menunjukkan tidak terbentuknya

zona hambat disekitar *paperdisc* atau kertas cakram pada semua konsentrasi baik terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut diakibatkan karena proses absorpsi senyawa pada fraksi *n*-heksan ke dalam media agar kurang maksimal, dan pada proses pelarutan sampel dengan DMSO 20% tidak larut secara sempurna dan masih terdapat sampel yang menggumpal sehingga terjadi kurangnya konsentrasi sampel untuk penghambatan bakteri dalam media agar. Tidak adanya zona hambat juga dikarenakan senyawa yang berpotensi antibakteri dari sampel tidak mampu berdifusi.

- d. Berdasarkan judul penelitian Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit (*Citrus hystrix DC*) Terhadap Beberapa Bakteri, menurut Ariyani *et al.* (2018) menyatakan bahwa Aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*) dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 100%, 75%, 50%, dan 25% terhadap bakteri

dimana ekstrak etanol kulit limau kuit sebagai antibakteri ditetesi pada *Paperdisc* atau kertas cakram. *Paperdisc* yang telah ditetesi ekstrak etanol kulit limau diletakkan diatas permukaan media NA yang dihomogenkan dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang telah memadat, zona bening yang terbentuk disekitar *paperdisc* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ¹⁰.

Dari data yang didapatkan menunjukan bahwa ekstrak etanol kulit limau kuit dapat menurunkan jumlah mikroorganisme. Dengan semakin meningkatnya konsentrasi pada ekstrak kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*), maka jumlah mikroorganisme yang ada akan semakin menurun. Semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula zat aktif yang terdapat di dalam ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*), sehingga menyebabkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri juga semakin besar.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan mengukur zona bening di sekeliling cakram kertas sebagai indikasi tidak adanya atau

Tabel 5. Nilai Zona hambatan ekstrak etanol kulit limau (*Citrus hystrix DC*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

No	Konsentrasi	Diameter			Rata-Rata	Kategori
		P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)		
1	Kontrol Positif	30	27	28	28,3	Sangat kuat
2	Konsentrasi 100%	11	11	10	10,67	Kuat
2	Konsentrasi 100%	12	15	15	14	Kuat
3	Konsentrasi 75%	10	10	7	9	Sedang
3	Konsentrasi 75%	11	12	10	10,7	Sedang
4	Konsentrasi 50%	7	7	7	7	Sedang
4	Konsentrasi 50%	9	10	10	9,6	Sedang
5	Konsentrasi 25%	-	-	-	-	Tidak ada
5	Konsentrasi 25%	-	-	-	-	Tidak Ada
6	Kontrol Negatif	-	-	-	-	Tidak ada
6	Kontrol Negatif	-	-	-	-	Tidak Ada

Sumber: Ariyani *et al.* (2018)

Sumber: Ariyani *et al.* (2018)

Staphylococcus aureus dan *Escherichia coli* mendapatkan hasil pengujian

terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme ¹⁰.

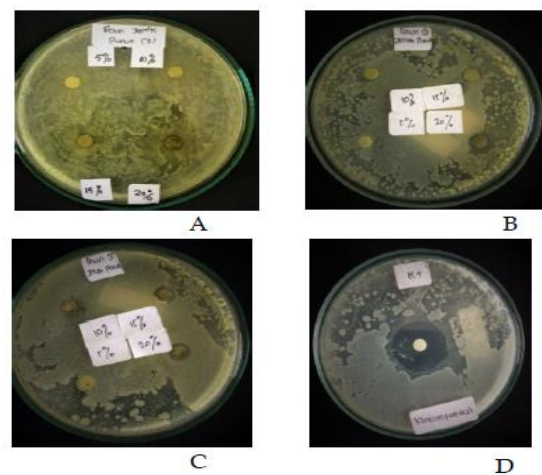
Menurut (Davis dan Stout, 1971), kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat¹¹. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan adanya diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Berdasarkan data yang didapat pada Tabel 5 bahwa zona hambat yang terbentuk pada beberapa variasi konsentrasi dari ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*) terhadap *Escherichia coli* yaitu konsentrasi 25% tidak terjadi pembentukan zona hambat, pada konsentrasi 50% terdapat diameter rata-rata zona hambat yaitu 7mm (sedang), pada konsentrasi 75% dengan diameter rata-rata zona hambat 9mm (sedang), dan pada konsentrasi 100% dengan diameter rata-rata 10,67mm (sangat kuat). Hal ini menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pada zat uji maka semakin tinggi daya hambat yang dihasilkan. Namun hasil tersebut masih tidak seefektif jika dibandingkan dengan kontrol positifnya yaitu *Ciprofloxacin* dengan rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 45 mm.

Berdasarkan data yang didapat pada Tabel 6 bahwa zona hambat yang terbentuk pada beberapa variasi konsentrasi dari ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*) terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 25% tidak terjadi pembentukan zona hambat, pada konsentrasi 50% diameter rata-rata zona hambat yang terbentuk 9,6mm (sedang), pada konsentrasi 75% diameter rata-rata yang terbentuk 10,7mm (sedang) dan pada konsentrasi 100% diameter zona

hambat yang terbentuk 14mm (sangat kuat). Hasil ini menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi zona hambat yang terbentuk. Namun hasil tersebut masih tidak seefektif jika dibandingkan dengan kontrol positifnya yaitu *Ciprofloxacin* dengan rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 28,3mm.

- e. Berdasarkan judul penelitian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Maimunah *et al.* (2020) menyatakan bahwa Aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus hystrix DC*) dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*¹².



Gambar 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut Terhadap *Staphylococcus aureus* (A) Pengulangan I; (B) Pengulangan II; (C) Pengulangan III; (D) Kloramfenikol
Sumber: Maimunah *et al.* (2020)

Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar yaitu dengan menempelkan kertas cakram yang telah direndam pada

masing-masing konsentrasi ekstrak daun jeruk purut ke dalam cawan petri yang berisi media NA yang sudah diinokulasikan bakteri *Staphylococcus aureus* tersebut. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram, setelah masa inkubasi setiap 1 x 24 jam selama 3 hari pengukuran zona hambat.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa pada hari ke-1 tidak terdapat zona hambat pada sekitaran kertas cakram. Kloramfenikol sebagai kontrol positif dengan perlakuan ekstrak daun jeruk purut berbeda secara nyata dan memiliki zona hambat yang paling besar yaitu 22,4 mm. Dalam hal ini kloramfenikol bersifat bakteriostatik.

Tabel 7. Aktivitas antibakteri dari ekstrak methanol Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

Tana man	Bagian Tanaman	Zona Hambat (mm)	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> DC)	Kulit	14 mm	8,5 mm
	Daun	18 mm	11 mm
	Kulit buah	22 mm	15 mm

Sumber: Ajithkumar et al. 2012

Setelah diamati 2 x 24 jam pada isolat bakteri *Staphylococcus aureus* tidak terdapat pertumbuhan di area zona hambat pada cakram yang sudah diberi ekstrak daun jeruk purut dengan berbagai konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut dapat menghambat bakteri (bakterisid).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* bisa dilihat pada Tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Rata-rata Diameter Zona Hambat Perhari (mm) dalam Pengamatan per 24 jam selama 3 hari.

Konsentrasi	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Perhari (mm)		
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
5%	0	6,6	6,7
10%	0	6,8	6,8
15%	0	7,3	7,3
20%	0	8,2	8,3
Kloramfenikol	22,4	25,5	26,2

Sumber: Maimunah et al. (2020)

Efek antibakteri yang paling baik terlihat pada konsentrasi ekstrak 20% pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut (Davis dan Stout, 1971), jika diameter zona hambat 5mm atau kurang maka aktivitas penghambatan dikategorikan lemah, diameter zona hambat 6-10mm maka dikategorikan sedang, diameter zona hambat sebesar 11-20mm maka dikategorikan kuat dan jika diameter 21mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Pada pengamatan hari ke-3 menunjukkan bahwa terdapat zona hambat pada konsentrasi 5% (6,7 mm), 10% (6,8 mm), 15% (7,3 mm), dan 20% (8,3 mm).

- f. Berdasarkan judul penelitian Effect of *Citrus hystrix* and *Citrus Limon* extracts on antibacterial activity againts human pathogens ¹³, menurut penelitian Ajithkumar dan Pannerselvam (2011) menyatakan bahwa Aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan ekstrak metanol dari kulit, daun, dan kulit buah dari jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ¹³ seperti yang diperlihatkan pada Tabel 7.

Ekstrak dibuat menggunakan metanol dan pelarut air. Ekstrak metanol memberikan aktivitas yang tinggi terhadap semua bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* tetapi ekstrak air tidak memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak metanol menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Tabel 9. Uji Aktivitas Antibakteri Infusi Daun Jeruk Purut terhadap Bakteri *E. coli*

Konsentrasi Infusa Daun Jeruk Nipis	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri (mm)
DMSO	-
100%	14,4

Sumber: Siregar et al. 2020

coli dan zona hambat maksimum tercatat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak metanol telah menunjukkan zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan ekstrak kulit (*Bark*) 14 mm, pada ekstrak daun (*Leaf*) 18 mm, pada ekstrak kulit buah (*Fruit peel*) 22 mm. Sedangkan, ekstrak metanol telah menunjukkan zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan ekstrak kulit (*Bark*) 8,5 mm, pada ekstrak daun (*Leaf*) 11 mm, pada ekstrak kulit buah (*Fruit peel*) 15 mm. Hasil dari penelitian ini bahwa Ekstrak buah jeruk purut menghasilkan zona hambat tertinggi pada bagian kulit buah jeruk nipis terhadap bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

g. Berdasarkan judul penelitian Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ¹⁴. Penelitian ini menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dari tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) yang ditentukan dengan pengujian menggunakan metode Difusi Agar dan menggunakan Infusa dari jeruk

Tabel 8. Uji Aktivitas Antibakteri Infusi Daun Jeruk Nipis terhadap Bakteri *E. coli*

Konsentrasi Infusa Daun Jeruk Nipis	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri (mm)
DMSO	-
100%	11,7

Sumber: Siregar et al. 2020

nipis dan jeruk purut dengan konsentrasi 100% adalah seperti pada Tabel 8 dan 9.

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan hasil bahwa infusa daun jeruk nipis memberikan diameter hambat terhadap *Escherichia coli* yang diperoleh pada konsentrasi 100% dengan diameter 11,7 mm

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa infusa daun jeruk purut memberikan diameter zona hambat terhadap *Escherichia coli* yang diperoleh pada konsentrasi 100% dengan diameter 14,3 mm.

Hasil perbandingan Uji aktivitas antibakteri Infusa daun jeruk nipis dan daun jeruk purut terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa infusa daun jeruk purut lebih efektif sebagai antibakteri dibandingkan daun jeruk nipis.

Zona hambat diinterpretasikan dengan adanya zona bening yang muncul disekitaran kertas cakram, pengukuran diukur menggunakan jangka sorong, dan dikategorikan sebagai sangat kuat apabila diameternya > 20 mm, kuat apabila 10 – 20 mm, sedang apabila 5 – 10 mm, dan lemah apabila < 5 mm (Siregar *et al*, 2020)

Maka jenis infusa daun jeruk nipis dan daun jeruk purut dikategorikan sebagai penghambat kuat terhadap bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan besar hambatan dari masing-masing simplisia disebabkan oleh banyak sedikitnya kandungan zat aktif antimikroba yang terkandung dalam infusa, kecepatan difusi bahan antimikroba medium dan inkubasi, pH lingkungan, komponen media, ukuran inokulum, waktu inkubasi dan aktivitas metabolik mikroorganisme.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari data yang diperoleh oleh peneliti bahwa tanaman dari famili Rutaceae yaitu Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

1. DEPKES RI. *KOTRANAS*. Jakarta, Indonesia: Departement Kesehatan RI. 2006
2. Miftahendrawati. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* (Skripsi). Makassar. 2014
3. Pracaya. *Jeruk Manis Varietas, Budidaya Dan Pascapanen*. Cetakan XV. Jakarta: Penebar Swadaya. 2009
4. Yenrina R. *Metode Analisis Bahan Pangan Dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press. 2015
5. Astutiningrum T. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In-Vitro (Skripsi). Yogyakarta. 2016
6. Buckle K, Edwards R, Fleet G, Wootton M. *Ilmu Pangan (Food Science)*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press). 2007
7. Razak A, Djamal A, Revilla G. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia s.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2013; 2(1):05
8. Dwiyantri RD, Nailah H, Muhlisin A, Lutpiatina L. Efektivitas Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia Coli*. *Jurnal Skala Kesehatan.*; 9(2). DOI: 10.31964/jsk.v9i2.161
9. Mulangsri DAK *et al*. Aktivitas Antibakteri Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 2010; 2(2005):1–6
10. Herda Ariyani, Muhammad Nazemi, Hamidah MK. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit (*Cytrus hystrix DC*) terhadap Beberapa Bakteri (The Effectiveness of Antibacterial the Citrus Lime Peel Extract (*Citrus hystrix DC*) of Some Bacteria). 2018; 2(1):136–141
11. Davis WW, Stout TR. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. II. Novel Procedure Offering Improved Accuracy. *Appl Microbiol*. 1971; 22(4):666–670
12. Maimunah S, Rayhana R, Silalahi YCE. Antibacterial Activity Extract of Leaves of Kaffir Lime (*Citrus Hystrix DC*) Against of *Staphylococcus Aureus* Bacteria. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*. 2020; 6(2):129–138

13. Ajithkumar IP, Panneerselvam R. Effect of Citrus Hystrix and Citrus Limon Extracts on Antibacterial Activity against Human Pathogens. 2012 (Citrus Aurantifolia) Dan Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix) Terhadap Bakteri Escherichia Coli. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*. 2020; 3(1):39–46
14. Siregar S et al. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis