

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Ni Komang Astriani¹, Dewi Chusniasih^{2*}, Selvi Marcellia¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

²Program Studi Biologi, Jurusan Sains, Institut Teknologi Sumatera

Abstract: Antibacterial Activity Test of Kaffir Lime Leaf Extracts (*Citrus hystrix*) Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria.

Digestive tract infection is an infection caused by several bacteria, including *Escherichia coli*, a normal flora of the skin and respiratory tract that causes hair follicle infection and inflammation called *Staphylococcus aureus*. Kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*) contain useful chemical compounds, including flavonoids, alkaloids, saponins and tannins which function as antibacterials. Flavonoids as antibacterial by inhibiting the function of the cytoplasmic membrane. Plants that contain alkaloids can inhibit the growth of Gram Positive and Gram negative bacteria. Saponins play an antibacterial role by damaging the permeability of bacterial cell walls. Tannins have the function of precipitating protein so that they affect bacterial peptidoglycan. This research aims to determine the antibacterial activity of kaffir lime leaf extract (*Citrus hystrix*) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, the minimum inhibitory concentration of kaffir lime leaf extract (*Citrus hystrix*) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. This study used the disc diffusion method, and extracted by percolation using 96% ethanol as a solvent. The concentration of kaffir lime leaf extract used was 0%; 2.5%; 5%, 7; 5%; and 10%. MIC was obtained at a concentration of 5%. Kaffir lime leaf extract has an antibacterial effect, the higher the concentration of kaffir lime leaf extract, the wider the inhibition zone. Data analysis using one way ANOVA results showed that there were significant differences between each treatment group $P < 0.05$.

Keywords: Kaffir lime leaves, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* agar diffusion, MIC

Abstrak: Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Infeksi saluran pencernaan merupakan infeksi yang disebabkan oleh beberapa bakteri antara lain yaitu bakteri *Escherichia coli*, bakteri flora normal pada kulit dan saluran pernafasan yang menyebabkan infeksi folikel rambut dan peradangan disebut *Staphylococcus aureus*. Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mengandung senyawa kimia yang bermanfaat antara lain adalah flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang berfungsi sebagai antibakteri. Flavonoid sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membran sitoplasma. Tanaman yang mengandung Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram Positif dan Gram negatif. Saponin berperan sebagai antibakteri dengan mekanisme merusak permeabilitas dinding sel bakteri. Tanin memiliki fungsi mempresipitasi protein sehingga mempengaruhi peptidoglikan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, konsentrasi hambat minimum ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram, dan di ekstraksi secara Perkolasi menggunakan pelarut etanol 96%. Konsentrasi ekstrak daun jeruk purut yang digunakan adalah 0%; 2,5%; 5%,7; 5%; dan 10%. KHM didapatkan pada konsentrasi 5%. Ekstrak daun jeruk purut memiliki efek antibakteri, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jeruk purut, semakin luas zona hambatnya. Analisis data

menggunakan one way ANOVA hasil menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara setiap kelompok perlakuan $P < 0,05$.

Kata Kunci: Daun Jeruk Purut, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* Difusi agar, KHM

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Bakteri merupakan mikroorganisme yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, tetapi hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop (Radji, 2011).

Data *World Health Statistics* lebih dari 70% kematian disebabkan karena penyakit infeksi (WHO, 2015).

Escherichia coli adalah bakteri penyebab infeksi saluran pencernaan. *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi pada traktus urinarius, juga dapat menyebabkan meningitis pada bayi prematur dan neonatal. Strain enteropatogenik *Escherichia coli* sering menyebabkan diare akut pada anak-anak di bawah umur 2 tahun dan juga penyebab infeksi paru-paru dan infeksi saluran pada kemih. Diare merupakan salah satu penyakit infeksi saluran pencernaan yaitu infeksi gastrointestinal, yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (Fiqriah, 2014).

Beberapa bakteri penyebab penyakit diare antara lain bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Clostridia perfringens*, dan *Staphylococcus aureus* (Djamhuri, 2011). Di Indonesia Kejadian Luar Biasa (KLB) diare yang terjadi pada tahun 2017 tercatat sebanyak 21 kali yang tersebar di 12 provinsi dan 17 kabupaten atau kota dengan jumlah penderita 1725 orang dan kematian sebanyak 34 orang (CFR, 1,97%) (Kemenkes RI, 2018). Penularan bakteri *Escherichia coli* melalui faktor lingkungan yang tidak bersih, kontak dengan seseorang yang lupa mencuci tangan setelah buang air besar, serta kualitas air minum yang buruk atau air kotor di bawah standar akan berdampak bagi kesehatan dan penyajian makanan

yang tidak memenuhi syarat dapat berpeluang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri komensal dan patogen pada manusia, sekitar 30% dari populasi manusia usia dikolonisasi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Tong *et al.*, 2015). *Staphylococcus aureus* juga menyebabkan penyakit seperti: bakterimia, radang paru-paru dan infeksi luka operasi, bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. bakteri ini merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan pada manusia (Rieuwpassa, 2012). Penularan bakteri *Staphylococcus aureus* melalui infeksi pada kulit yang tidak bersih dan luka yang terbuka. Luka terbuka yang telah terinfeksi dapat menjadi albus tempat berkembangnya bakteri.

Pengobatan penyakit infeksi bakteri umumnya menggunakan antibiotik tetapi penggunaan yang tidak tepat menyebabkan resistensi. Resistensi mikroorganisme terhadap Antibiotik ini dapat terjadi karena adanya mutasi. Bakteri-bakteri yang secara alami kebal dan bermutasi bukan hanya dapat bertahan hidup dengan antibiotik, tetapi banyak juga yang tampaknya semakin kuat sehingga penyakit-penyakit yang disebabkan bahkan lebih serius dan menghasilkan tingkat kematian yang lebih banyak dibandingkan penyakit sebelumnya (Rahmawati, 2018).

Resistensi antibiotik disebabkan karena penggunaan antibiotik begitu luas dan lama sehingga menyebabkan organisme infeksius yang mampu beradaptasi dengan antibiotik (Sapada, 2019). WHO mengeluarkan data bahwa setidaknya ada 2.049.442 kasus penyakit karena resistensi antibiotik dan 23.000 diantaranya meninggal dunia (WHO, 2015).

Menurut Amaliah (2018) penggunaan obat herbal di masyarakat mengalami peningkatan hal ini membuat banyak peneliti menggunakan bahan herbal sebagai efek alternatif antibakteri, salah satunya adalah tanaman daun jeruk purut (*Citrus hystrix*). Dalam hal ini peneliti berharap dapat memberikan pertolongan jika terkena infeksi yang disebabkan oleh bakteri dengan menggunakan daun jeruk purut.

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, flavonoid, tanin, saponin dan steroid, fenol, polifenol (Dhavesia, 2017).

Menurut Maimunah *et al.* (2020), ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% (6,7 mm), 10% (7,2 mm), 15% (7,3 mm), dan 20% (8,3 mm) rata-rata diameter zona hambat dikategorikan sedang. Menurut Siregar *et al.* (2019), uji antibakteri infusa dari daun jeruk purut terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 100% memiliki diameter zona hambat sebesar 14,3 mm dan tergolong kuat. Menurut Melani (2020) konsentrasi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) pada konsentrasi 30%,25%,20%,15%,10% dan 5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Semakin tinggi konsentrasi maka zona hambatnya semakin besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi hambat minimal (KHM) pada ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) pada konsentrasi 5%, memiliki rata-rata diameter zona hambat paling kecil yaitu 13,25 nm.

Berdasarkan data tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji aktivitas ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan menentukan besarnya Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Sampel yang digunakan adalah daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), berasal dari Desa Kalideras SUMSEL. Diambil secara *purposive sampling*. Ekstrak yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri pada konsentrasi 0%; 2,5%; 5%; 7,5% dan 10% dengan metode difusi cakram. Identifikasi sampel daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) Dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Lampung untuk metode ekstraksi dan di Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung untuk uji aktivitas antibakteri.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu: *paper disc* perkolator, Lemari pendingin, *Hotplate*, *Autoclave*, Jarum ose, Pinset, Cawan petri, daun jeruk purut, media *Nutrient Agar* (NA), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), NaCl 0,9%, Etanol 96%, Aquades, Kertas Cakram, Biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Proses pengolahan simplisia

Daun jeruk purut sebanyak 1,5 kg yang berwarna hijau dan dalam keadaan baik dipotong kecil-kecil kemudian dicuci, lalu dikeringkan menggunakan angin tidak langsung dengan sinar matahari. Lalu dihaluskan dengan cara diblender kemudian diekstraksi (Misna,2016).

Pembuatan ekstrak daun jeruk purut

500 gram sampel kemudian direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1 liter lalu diaduk,diamkan selama 2 jam kemudian masukan ke dalam perkolator untuk di ekstraksi perkolasi kemudian masukan pelarut dari atas secara kontinyu.

Skrining Fitokimia

Identifikasi alkaloid

Sampel daun jeruk purut 2ml ditetesi HCL 0,5 N dan pereaksi mayer jika positif terdapat endapan putih.

Identifikasi Flavonoid

Diambil 1 gram sampel ditambah etanol 5 ml kemudian dipanaskan filtrat ditambah serbuk Mg dan tetaskan HCL positif jika terdapat warna merah.

Identifikasi Saponin

20 mg sampel ditambahkan aquades lalu panaskan selama 5 menit kemudian kocok kuat jika positif maka terdapat busa.

Identifikasi Tanin

Sampel 2 ml ditambahkan 3 tetes besi (III) klorida 5%, positif jika terdapat warna biru tua atau hijau kehitaman.

Pembuatan Larutan Konsentrasi

Pembuatan larutan konsentrasi 0%; 2,5%; 5%; 7,5% dan 10% dengan rumus $\% \text{ konsentrasi} = \frac{b}{v}$

Sterilisasi alat untuk Uji Antibakteri

Semua alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu, dimasukkan ke dalam autoclave (Pemanasan basah) pada suhu 121°C selama 20 menit.

Pembuatan media untuk peremajaan bakteri

Dilartkan 5,6 gr media NA dalam aq 200 ml lalu panaskan selanjutnya disterilkan dengan autoclave pada suhu

suhu 121°C selama 20 menit (Suratmoet al, 2017).

Peremajaan bakteri

Dituang 5 ml media NA ke dalam cawan petri tunggu sampai memadat, lalu masing-masing biakan *S.aureus* dan *E.coli* diambil dengan ose lalu tanamkan pada media, kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan suspensi bakteri

Diambil tabung reaksi, kemudian dimasukkan biakan murni bakteri kedalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% steril sebanyak 5 ml lalu dihomogenkan, selanjutnya dibandingkan dengan standar *Mc. Farland*.

Pembuatan Media Mueller Hinton Agar

Dilartkan 3,8 gram dalam 100 ml aq lalu panaskan. Sterilkan media dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (Nofita, 2020).

Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Jeruk purut dengan Metode Cakram

Disiapkan 12 cawan petri yang berisi 8 ml media MHA steril, lalu goreskan suspensi bakteri dengan cotton bud steril, lalu letakan disk antibiotik kloramfenikol, kontrol negatif dan *disc blank* yang telah ditetesi berbagai konsentrasi 0%; 2,5%; 5%; 7,5% dan 10% lakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

HASIL

Hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Februari-Maret 2021.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi

Bobot Daun	Bobot Serbuk	Bobot Ekstrak	Rendemen
1,5 kg	500 gram	70 gram	14%

Berdasarkan tabel 1 diatas dari 1,5 kg bobot daun kemudian dikeringkan menjadi 500 gram serbuk dan diekstraksi dengan perkolasi

kemudian di rotary evaporator diperoleh ekstrak kental sebesar 70 gram dan persen rendemen sebesar 14%.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Fitokimia Ekstrak Daun Jeruk Purut

Identifikasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	Larutan berwarna hitam dan terdapat endapan putih	Positif
Flavonoid	Larutan berwarna merah bata	Positif
Tanin	Larutan berwarna biru kehitaman	Positif

Saponin Larutan berwarna orange dan terbentuk busa Positif

Pada tabel 2. hasil identifikasi mengandung senyawa alkaloid, kandungan fitokimia menunjukkan flavonoid, tanin, saponin. ekstrak daun jeruk purut positif

Tabel 3. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

No.	Jenis Bakteri	Konsentrasi	Diameter Rata-rata Zona Hambat (mm)			Rerata Zona Hambat ± SD (mm)	P-Value
			Pengulangan				
			I	II	III		
1		0	0	0	0	0,000±,000	
2		2.5	0	0	0	0,000±,000	
3		5	5,84	6,02	5,98	5,9467±,094	
4		7.5	6,84	6,94	7,08	6,9533±,120	0,000
5	<i>Escherichia coli</i>	10	8,03	8,11	8,00	8,0467±,056	
6		K+	32,56	32,10	31,05	31,9033±1,49	
7		K-	0	0	0	0,000±,000	
8		0	0	0	0	0,000±,000	
9		2.5	0	0	0	0,000±,000	
10		5	8,20	8,26	8,08	8,1800±,091	
11		7.5	8,38	8,36	8,41	8,3833±,025	0,000
12	<i>Staphylococcus Aureus</i>	10	9,41	9,55	9,20	9,3867±,176	
13		K+	33,00	34,15	34,20	33,7833 ±1,10	
14		K-	0	0	0	0,000±,000	

Keterangan:

K+ = Kontrol Positif

K- = Kontrol Negatif

Tabel 4. Hasil Uji LSD (Least Significant Differences) Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Seluruh Kelompok Perlakuan

	Kelompok Perbandingan	Nilai Sig <i>Staphylococcus aureus</i>	Nilai sig <i>Escherichia coli</i>
0%	2.5%	,000	,000
	5%	,000	,000
	7.5%	,000	,000
	10%	,000	,000
	kontrol positif	.000	,000
	kontrol negatif	1.000	1,000
	2.5%	0%	1,000

	5%	,000	,000
	7.5%	,000	,000
	10%	,000	,000
	kontrol positif	,000	,000
	kontrol negatif	1,000	1,000
5%	0%	,000	,000
	2.5%	,000	,000
	7.5%	,565	,048
	10%	,004	,000
	kontrol positif	,000	,000
	kontrol negatif	,000	,000
7.5%	0%	,000	,000
	2.5%	,000	,000
	5%	,565	,048
	10%	,011	,034
	kontrol positif	,000	,000
	kontrol negatif	,000	,000
10%	0%	,000	,000
	2.5%	,000	,000
	5%	,004	,000
	7.5%	,011	,034
	kontrol positif	,000	,000
	kontrol negatif	,000	,000

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara daun jeruk purut terlebih dahulu dijadikan simplisia. Sebelumnya dilakukan perajangan proses ini berfungsi untuk mempermudah proses pengeringan simplisia.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah Perkolasi. Prinsip perkolasi yaitu senyawa kimia yang memiliki sifat yang sama dengan pelarut akan tertarik dan terlarut ke dalam pelarutnya sehingga senyawa kimia tertentu dapat dipisahkan (Adrianto *et al.*, 2014). Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% karena pelarut etanol mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak senyawa bioaktif seperti tanin, fenol dan flavonoid dari bahan tumbuhan. Hal ini juga sejalan dengan Dwicahyani (2018), bahwa pelarut etanol 96% merupakan pelarut umum yang memiliki indeks polaritas 5,2 sehingga berbagai senyawa baik polar maupun non polar seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid dan terpenoid yang terkandung pada tumbuhan dapat keluar dari tumbuhan. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipisahkan dengan *rotary evaporator* pada suhu dibawah 40°C. Hal in

bertujuan untuk menghindari terurainya kandungan zat berkhasiat yang terdapat dalam ekstrak dan untuk menghilangkan sisa pelarut dalam sampel.

Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan bobot ekstrak yang dihasilkan dengan bobot awal dikalikan 100. Tujuan perhitungan rendemen untuk mengetahui jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif (Hasnaeni dan Wisdawanto 2019). Hasil rendemen ekstrak yang diperoleh tergolong bagus karena dengan 500 gram sampel menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi dari pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Maimunah *et al.*, 2020) Hal ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

Hasil rendemen metode perkolasi dengan pelarut etanol 96% didapat sebanyak 14%. Kemudian dilakukan identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jeruk purut Hasil identifikasi menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder Flavonoid, Alkaloid,

Tanin, dan Saponin yang merupakan senyawa yang memiliki sifat antibakteri.

Menurut penelitian Suratmo *et al.* (2017), daun jeruk purut mengandung senyawa aktif seperti Tanin, Flavonoid, Alkaloid, Saponin, Minyak atsiri. Daun jeruk purut mengandung tanin 1,8%, steroid triterpenoid, dan minyak atsiri 1-1,5% (Mifthahendrawati, 2014).

Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam uji aktivitas bakteri adalah metode cakram yaitu dengan meletakkan *disk blank* yang sudah ditetesi ekstrak daun jeruk purut dengan berbagai konsentrasi pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang sudah ditumbuhi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Alasan pemilihan metode cakram adalah *disc* cakram akan menyerap ekstrak dengan baik dan lebih efisien dalam pengerjaan dan resiko kegagalan lebih kecil dari pada metode lain (Putra, 2015).

Alasan penggunaan media Media MHA (*Mueller Hinton Agar*) karena komposisi media ini yaitu: sulfonamide, trimethoprim, *beef extract*, *acid hydrolysate*, gelatin dan inhibitor tetrasiklin yang rendah serta memberikan pertumbuhan bakteri patogen yang memuaskan dan mendukung pertumbuhan bakteri non fastidious aerob seperti *Escherichia coli* (Sagita dan Pratama 2020).

Media NA (*Nutrient agar*) merupakan media yang digunakan untuk peremajaan bakteri karena mengandung sumber nitrogen dalam jumlah cukup yaitu 0,3% ekstrak sapi dan 0,5% pepton.

Tabel 3 menunjukkan bahwa adanya perbedaan daerah hambat yang terbentuk pada masing-masing perlakuan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbentuk dimulai pada konsentrasi 5%, dengan diameter zona hambat sebesar sebesar 5,94 mm pada bakteri *Escherichia coli* dan 8,18 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri sudah dapat terhambat pada konsentrasi 5% dengan kategori respon hambat sedang. Pada

konsentrasi 10% dengan diameter zona hambat sebesar 8,04 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* termasuk kedalam kategori respon hambat sedang. Pada konsentrasi 0,% dan 2,5% tidak terbentuk zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, hal ini mungkin disebabkan pada konsentrasi 0% dan 2,5% kandungan zat aktif atau senyawa fitokimia seperti tanin dan flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak sedikit sekali.

Pada perlakuan kontrol positif dengan menggunakan kloramfenikol menunjukkan rata-rata zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan sampel uji dengan diameter zona hambat sebesar 32,38 mm terhadap bakteri *Escherichiacoli* dan 34,11mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini terjadi karena kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas dengan mekanisme kerja menghambat sintesis protein sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Situmorang, 2019). Pada perlakuan kontrol negatif yang menggunakan aquades steril menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk, ini terjadi karena aquades merupakan senyawa netral yang tidak mengandung zat didalamnya. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jeruk purut, semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk.

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan $P < 0,05$ terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan baik bakteri *Escherichia coli* maupun *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil uji LSD (*Least Significant Differences*) ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* jika nilai $P < 0,05$ maka terdapat perbedaan tetapi jika $P > 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan. kontrol positif dibandingkan dengan masing-masing konsentrasi dan kontrol negatif

menunjukkan adanya perbedaan bermakna $P < 0,05$ sehingga masing-masing konsentrasi memiliki pengaruh sebagai antibakteri. Kontrol negatif dibandingkan dengan konsentrasi 0% dan 2,5% menunjukkan $P < 0,05$ tidak terdapat perbedaan bermakna sehingga konsentrasi 0% dan 2,5% tidak memiliki sifat antibakteri.

Berdasarkan pengujian zona hambat ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan beberapa konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri, dengan nilai zona hambatan > 5 yang berarti kategori sedang menuju kuat. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih baik daripada hasil penelitian sebelumnya yaitu penelitian Maimunah *et al.* (2020), ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% (6,7 mm), 10% (7,2 mm), 15% (7,3 mm), dan 20% (8,3 mm) rata-rata diameter zona hambat sedang.

Perbedaan hasil pada penelitian yang telah dilakukan bisa saja disebabkan karena perbedaan metode ekstraksi yang digunakan di mana pada penelitian ini menggunakan metode perkolasi dan metode yang digunakan oleh Maimunah yaitu maserasi. Hasil rendemen dengan metode perkolasi didapat lebih banyak yaitu 14% dibandingkan dengan metode maserasi yaitu 12%. Karena prinsip metode perkolasi adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Sedangkan pada metode maserasi penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai. Hal ini yang menyebabkan hasil rendemen didapat lebih banyak pada metode perkolasi.

Namun pada penelitian ini bakteri *Staphylococcus aureus* diameter hambatan dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% lebih besar dibandingkan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini

disebabkan karena *Staphylococcus aureus* berasal dari golongan bakteri Gram positif dan *Escherichia coli* berasal dari golongan bakteri Gram negatif.

Menurut Rostikawati dan Supratman (2021) menyatakan bahwa jenis bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif. Respon yang berbeda dari dua golongan bakteri terhadap ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) disebabkan karena adanya perbedaan antara bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif. Sel bakteri Gram negatif mempunyai struktur yang berlapis-lapis dan kompleks serta kandungan lemak yang relatif lebih tinggi (11-12%), sehingga lebih tahan terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh bahan kimia. Sedangkan jenis bakteri gram positif secara umum mempunyai struktur dinding sel lebih sederhana yaitu 90% dimana dinding selnya bersifat polar terdiri dari lapisan peptidoglikan sedangkan lapisan lainnya adalah asam teikoat. Hal inilah yang diduga mengakibatkan dinding sel bakteri gram positif mudah dirusak oleh senyawa antibakteri dari ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) daripada bakteri gram negatif. Kandungan fitokimia dari tanaman daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang berfungsi sebagai antibakteri adalah tanin yang memiliki mekanisme kerja yaitu dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat dibentuk (Masetta, 2019).

Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. (Dwicahyani, 2018). Mekanisme antibakteri alkaloid yaitu menghambat aktivitas dihidrofolat reduktase, sehingga menghambat sintesis asam nukleat. Flavonoid sebagai antibakteri menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat terjadinya inflamasi melalui 2 cara yaitu: melepas pelepasan asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom dari sel neutrofil dan sel endothelial, dan menghambat fase

proliferasi dan fase eksudasi dari proses inflamasi (Foong, 2015). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri dengan mekanisme merusak permeabilitas dinding sel sehingga dapat menimbulkan kematian sel (Sapara, 2016).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan yaitu Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) diperoleh pada konsentrasi 5%

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H., Yotopranoto, S., dan Hamidah, H. (2014). Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*), dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Aspirator: Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor* 6 (1).
- Amaliah, A., Triana, I. N., Hastutiek, P., Koedarto, S., & Suwanti, L. T. (2018). Prevalensi dan Derajat Infeksi Cacing Saluran Pencernaan pada Itik Petelur di Dusun Keper dan Dusun Markolak Desa Kramat Kecamatan Bangkalan. *Journal Parasite of Science* 2(1): 1-4.
- Dhavesia, V. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Djamhuri, E. (2011). Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula*). *Jurnal Silvikultur Tropika* 2:5-8.
- Dwicahyani, T. (2018). Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria Atractodes* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 7 (1).
- Fiqriah, A.A. (2014). Efek Kombinasi Fraksi Diterpen Lakton dari Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dan Doksoresubisin Terhadap Gambaran Histopatologi Hati, Ginjal dan Jantung Serta Enzim SGOT dan SGPT Mencit (*Mus musculus*). [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Foong C.P, Hamid RA. (2012). *Evaluation of antiinflammatory activities of ethanolic extracts of annona muricata leaves*. *Rev Bras Farmacogn Braz J Pharmacogn* 22(6): 1301 - 1307.
- Hasnaeni, H., & Wisdawati, W. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)* 5(2): 175-182.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia 2017*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Maimunah, S., Rayhana, R., dan Silalahi, Y. C. E. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*.

SARAN

Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut dalam bentuk sediaan misalnya sediaan salep dan sediaan gel karena pada konsentrasi rendah menunjukkan kemampuan hambat bakteri kategori sedang. Perlu dilakukan isolasi senyawa untuk mendapatkan senyawa tunggal sebagai antibakteri.

- Maisetta, G. (2019). Tannin Profile, Antioxidant Properties, and Antimicrobial Activity of Extracts From Two Mediterranean Species of Parasitic Plant *Cytinus*.
- Melani, I. (2020). Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* secara In Vitro. [Tesis]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Miftahendrawati. (2014). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. [Skripsi]. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin.
- Misna, D, K. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *GALENIKA Journal of Pharmacy* 2(2): 138-144.
- Nofita, A. D. (2020). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dalam Media Mueller Hinton Agar (MHA). *Media Informasi* 16(1): 1-7.
- Putra, I. M. A. S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annonae muricata* L.) dengan Metode Difusi Agar Cakram Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Medicamento* 1(1): 15-19.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi*.
- Rahmayanti, D. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Kulit Buah *Citrus reticulata* terhadap *Propionibacterium acnes* dengan Menggunakan Metode Difusi Cakram. [Disertasi]. Malang: University of Muhammadiyah Malang.
- Rieuwpassa, I. E., & Megasari, D. (2012). Uji daya hambat Kandungan Perak terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *MDJ (Makassar Dental Journal)* 1(6).
- Rostikawati, R. T., & Supratman, L. (2021). Uji Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Etanol Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Bakteri Gram Positif. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* 13(1): 103-107.
- Sagita, D., & Pratama, S. (2020). Sensitivitas Kombinasi Antibakteri Amoksisilin dan Kotrimoksazol. *Journal of Healthcare Technology And Medicine* 6(1): 294-300.
- Sapara, T. U. (2016). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) Terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Pharmacon* 5(4).
- Sapada, E., & Wandari, P. A. (2019). Hubungan Kerasionalan Penggunaan Antibiotik dengan Penyakit ISPA pada Pasien Anak di RSUD Palembang Bari Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences* 9(02): 88-93.
- Siregar, S., Indriani, I., Rizky, V. V. A., Krisdianilo, V. V. dan Marbun, R. A. T. (2020). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasimed (JFM)* 3(1): 39-46.
- Situmorang, U. S. (2019). Formulasi Dan Uji Sensitivitas Sediaan Gel Dari Antibiotik Doksisisiklin Dan Tetrasiklin Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. [Tesis]. Sumatera Utara: Institut Kesehatan Helvetia.
- Suratmo, Warsito N, dan Sukardi. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) dan Komponen Utamanya. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology* 4(1).
- Tong, S. Y., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., dan Fowler, V. G.

(2015). *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, And Management. *Clinical Microbiology Reviews* 28(3): 603-661.

World Health Organization (WHO). (2015). World Health Statistics 2019: Monitoring Health For The SDGs, Sustainable Development Goals.