

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 11229 DAN *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 SECARA IN VITRO

IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF FINGERROOT (*Boesenbergia pandurata*) ON *Escherichia coli* ATCC 11229 AND *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

Oleh: Yuni Ariska Wulandari¹, Biologi FMIPA UNY, yariskawlnr@gmail.com
Sri Atun², atun_1210@yahoo.com, Anna Rakhmawati², wannawijaya2@gmail.com

¹ Mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNY

² Dosen Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

³ Dosen Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 serta mengetahui konsentrasi optimum yang menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji. Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian dilaksanakan bulan Mei – Juli 2017 di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY. Variabel bebas penelitian adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol temu kunci yaitu 0,5 ppm; 5 ppm; 50 ppm; 250 ppm; dan 500 ppm. Parameter yang diukur adalah nilai zona hambat. Uji menggunakan metode Kirby Bauer dengan ulangan 3 kali. Pengamatan dilakukan 6 jam sekali selama 24 jam waktu inkubasi. Data dianalisis menggunakan two way ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil menunjukkan diameter zona hambat ekstrak etanol temu kunci pada seluruh variasi konsentrasi berkisar 8-10 mm untuk bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi optimum untuk menghambat pertumbuhan kedua bakteri adalah 500 ppm dan 250 ppm.

Kata kunci: antibakteri, ekstrak etanol temu kunci, *Escherichia coli* ATCC 11229, *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

Abstract

*This research aims to know antibacterial activity of ethanol extract of fingerroots on *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 also to know about optimum concentration that can inhibit the growth for both bacteria was used. This research was using the experiment research. This experiment was held on May – July 2017 at Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY. The treatments was various concentration (0,5 ppm; 5 ppm; 50 ppm; 250 ppm; and 500 ppm). Parameter measured was inhibitory zone. This research was using Kirby Bauer method with 3 repetitions in each treatment. The observation was held every 6 hours for 24 hours incubation. Data were analyzed using two way ANOVA followed by Duncan test. Results show that the diameter of the inhibitory zone of ethanol extract of fingerroot at all variations in concentrations ranging from 8-10 mm for the bacteria *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048. The results showed that the optimum concentration to inhibit the growth of both bacteria was 500 ppm and 250 ppm for both bacteria.*

Keywords: antibacterial, ethanol extract of fingerroot, *Escherichia coli* ATCC 11229, *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

PENDAHULUAN

Temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) merupakan tanaman herbal yang memiliki banyak manfaat dalam dunia kesehatan. Masyarakat umum menggunakan tanaman ini untuk mengobati berbagai penyakit.

Rimpang temu kunci segar banyak dimanfaatkan sebagai salah satu bumbu penyedap masakan dan banyak digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat sebagai peluruh dahak atau untuk menanggulangi batuk, penambah nafsu

makan, menyembuhkan sariawan, dan sebagai pemacu keluarnya ASI.

Rimpang temu kunci memiliki aktivitas biologi, yaitu antibakteri, antibisul, anti-peradangan, antioksidan, dan antitumor (Zaeoung *et al.*, 2004: 799).

Kandungan zat kimia yang ada dalam tanaman ini adalah minyak atsiri (terdiri dari kamfer, sineol, metil sinamat, dan hidromirsen), damar, pati, saponin, flavonoid pinostrolerin, dan alipinetin (Rikha *et al.*, 2013: 2). Penelitian yang dilakukan Ching *et al.*, (2007: 154) menemukan bahwa ekstrak heksana dan kloroform rimpang temu kunci memiliki turunan senyawa flavonoid yaitu pinostrobin, pinocembrin, dan alpinetin, serta dua senyawa kalkon yaitu kardamonin, dan boesenbergia A. Kandungan zat kimia tanaman temu kunci dapat diekstrak menggunakan etanol, metanol, heksana, kloroform, maupun etil asetat. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Atun *et al.*, (2016) berhasil mengisolasi zat aktif pada ekstrak etanol temu kunci berupa 2',4' dihidroxy 6-methoxychalcone (kardomonin), 5', hidroxy, 7-methoxy flavanone (pinostrobin), dan 5,7 - dihidroxy -falvanone. Ekstrak etanol rimpang temu kunci memiliki daya antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Streptococcus hemolytic a non pneumoniae* (Mariska, Kuswandi dan Susi, 2011: 67). Senyawa aktif pada ekstrak etanol, etil asetat, dan heksana rimpang temu kunci yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, senyawa fenolik dan flavonoid ini memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas sp.* dan *Enterobacter sp.* Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin luas zona hambat yang dihasilkan (Silvia, 2016: 5). Hasil penelitian Zainin *et al.*, (2013: 5) menyebutkan bahwa ekstrak metanol rimpang temu kunci memiliki daya antibakterial terhadap bakteri *Escherichia coli*. Jenis pelarut pengestraksi seperti etanol, metanol, klorofom, etil asetat, dan N-heksana diketahui mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak (Lusiana *et al.*, 2014: 1).

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri Gram Positif yang patogen. *Staphylococcus epidermidis* terdapat pada kulit,

selaput lendir, bisul dan luka. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan (Jawetz *et al.*, 2001: 207). *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif yang bersifat patogen. Bakteri ini digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces pada kondisi sanitasi yang tidak baik dalam air, makanan, dan minuman. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci diuji pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2017 di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY.

Objek Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian adalah zona hambat yang dilihat dari adanya zona bening.

Prosedur

Penelitian ini menggunakan 5 variasi konsentrasi (0,5ppm; 5ppm; 50ppm; 250ppm; 500ppm). Terdapat 3 kali ulangan dan nilai zona hambat (mm) tiap ulangan diukur sebanyak 3 kali. Penelitian meliputi beberapa tahap yaitu :

a. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰ C selama 15 menit.

b. Pembuatan Media

Media yang digunakan berupa *Nutrien Agar*, *Nutrien Broth*, dan *Mueler Hinton Agar* yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri.

c. Karakterisasi Bakteri

Karakterisasi dilakukan menggunakan metode cat Gram setelah waktu inkubasi 18 jam. Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri.

d. Pembuatan Suspensi Bakteri

Suspensi bakteri digunakan untuk pengukuran kurva pertumbuhan bakteri dan uji aktivitas antibakteri.

e. Pengukuran Kurva Pertumbuhan Bakteri

Pengukuran kurva pertumbuhan bakteri uji dilakukan setiap 3 jam sekali selama 48 jam waktu inkubasi. *Optical density* (OD) diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 600nm.

f. Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak etanol temu kunci dilarutkan menggunakan DMSO hingga mendapatkan konsentrasi 0,5ppm; 5ppm; 50ppm; 250ppm; dan 500ppm.

g. Uji Aktivitas Daya Hambat Bakteri

Penentuan daya hambat dilakukan dengan metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer). Suspensi bakteri diletakkan di media menggunakan metode *Spread Plate*. *Paperdisc* diabsorpsi ke dalam larutan ekstrak etanol temu kunci selama 10 menit. *Paperdisc* diletakkan pada media MHA yang sudah diinokulasikan bakteri uji dengan ulangan 3 *paperdisk* untuk tiap konsentrasi kemudian diinkubasi selama 24 jam.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

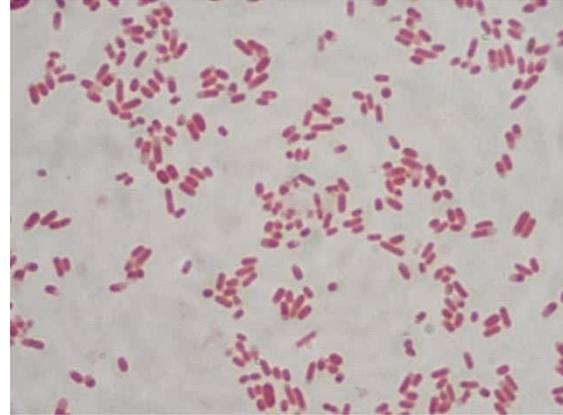
Data yang diperoleh berupa nilai zona hambat (mm) yang diukur menggunakan jangka sorong.

Teknik Analisis Data

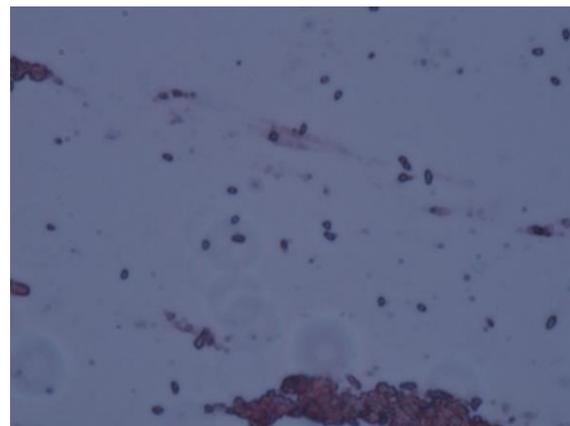
Nilai zona hambat antibakteri ekstrak etanol temu kunci pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 1129 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 dianalisis menggunakan *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA) dengan Uji lanjut Duncan. Uji dilakukan dengan taraf 5% pada SPSS versi 16.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**Karakterisasi Bakteri Uji**

Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci.



Gambar 1. Pengamatan mikroskopik bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 (perbesaran 100 x 10).

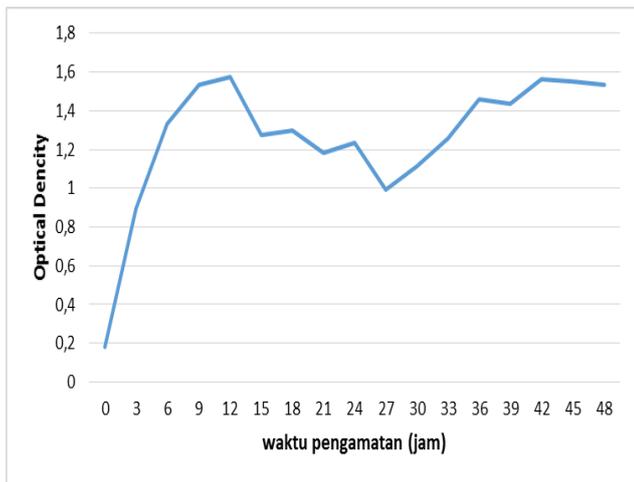


Gambar 3. Pengamatan mikroskopik bakteri *Staphylococcus epidermidis* (perbesaran 100 x 10)

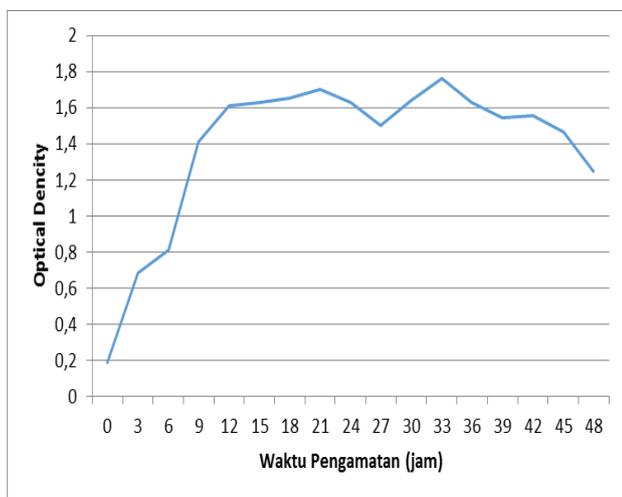
Gambar 2 menunjukkan bahwa bakteri *Escheirchia coli* merupakan bakteri negatif berbentuk basil dan Gambar 3 menunjukkan bahwa *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri positif berbentuk coccus.

Pengukuran Kurva Pertumbuhan Bakteri Uji

Pengukuran kurva pertumbuhan bakteri dilakukan untuk mengetahui fase pertumbuhan bakteri uji.



Gambar 3. Kurva Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229



Gambar 4. Kurva pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

Gambar 3 menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 mengalami 3 fase dalam waktu inkubasi 48 jam yaitu fase lag, fase log, dan fase stasioner. Fase lag terjadi pada jam ke-0 hingga jam ke-3, fase log terjadi pada jam ke-3 hingga jam ke- 18, dan fase stasioner pada jam ke- 18 hingga jam ke- 48.

Gambar 4 menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 mengalami 3 fase dalam waktu inkubasi 48 jam yaitu fase lag, fase log, dan fase stasioner. Fase lag terjadi pada jam ke-0 hingga jam ke-3, fase log terjadi pada jam ke-3 hingga jam ke- 15, dan fase stasioner pada jam ke- 15 hingga jam ke- 48.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Temu Kunci terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

Tabel 1. Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Etanol Temu Kunci terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229

Konsentrasi (ppm)	Nilai (mm)
0,5	8,29
5	8,6217
50	8,7192
250	9,1908
500	9,4017

Hasil penghitungan zona hambat seluruh ulangan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 menunjukkan bahwa nilai berkisar antara 8-10 mm. Nilai zona hambat tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi 500 ppm.

Tabel 2. Analisis Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Temu Kunci terhadap Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229

Duncan ^{a,b}	nilai	Subset		
		1	2	3
konsentrasi	N			
0,5	12	8,2900		
5	12		8,6217	
50	12		8,7192	
250	12			9,1908
500	12			9,4017
Sig.		1,000	,449	,106

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 3 kolom subset yang menunjukkan bahwa zona hambat yang dihasilkan dari konsentrasi 500 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 250 ppm. Nilai zona hambat pada konsentrasi 50 ppm dan 5 ppm terletak pada kolom subset yang sama, hal itu menunjukkan bahwa nilai zona hambat pada kedua konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata. Pada konsentrasi 0,5 ppm berada pada kolom subset 1 tidak disertai dengan konsentrasi manapun, hal itu menunjukkan bahwa nilai zona hambat pada

konsentrasi tersebut berbeda nyata dengan konsentrasi yang lain.

Tabel 3. Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Etanol Temu Kunci terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048.

Konsentrasi (ppm)	Nilai (mm)
0,5	8,7058
5	8,2925
50	8,6383
250	9,158
500	9,485

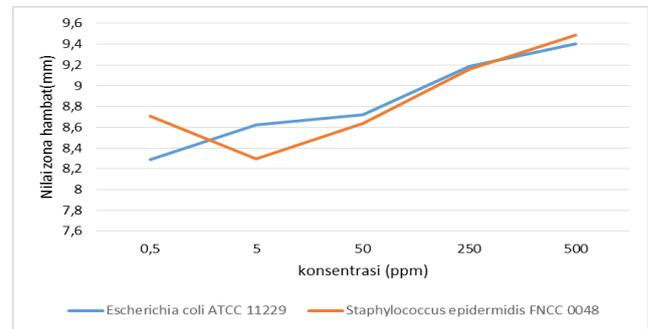
Hasil penghitungan zona hambat seluruh ulangan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 menunjukkan bahwa nilai berkisar antara 8-10 mm. Nilai zona hambat tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi 500 ppm.

Tabel 4. Analisis Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Temu Kunci terhadap Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) Bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

konsentrasi	N	nilai		
		1	2	3
5	12	8,2925		
50	12	8,6383	8,6383	
0,5	12		8,7058	
250	12			9,1583
500	12			9,4850
Sig.		,055	,702	,070

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 3 kolom subset yang menunjukkan bahwa zona hambat yang dihasilkan dari konsentrasi 500 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 250 ppm. Nilai zona hambat pada konsentrasi 50 ppm dan 0,5 ppm terletak pada kolom subset yang sama hal itu menunjukkan bahwa nilai zona hambat pada kedua konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata. Nilai zona hambat pada konsentrasi 50 ppm dan 0,5 ppm terletak pada kolom subset yang sama hal

itu menunjukkan bahwa nilai zona hambat pada kedua konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata.



Gambar 5. Grafik Pengaruh konsentrasi terhadap nilai zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 mengalami kenaikan searah dengan besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci pada *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 tidak searah dengan besarnya konsentrasi yang digunakan. Pada ekstrak 5 ppm dan 50 ppm, aktivitas antibakteri mengalami penurunan menjadi lebih rendah dibandingkan konsentrasi 0,5 ppm. Berdasarkan keterangan Pelczar (1996: 32) faktor yang mempengaruhi konsentrasi suatu senyawa memiliki sifat antibakteri yaitu jenis mekanisme kerja, suhu optimum, jenis zat, jenis mikroba, konsentrasi senyawa, jumlah mikroba, dan bahan organik.

Tabel 5. Kekuatan Zona Hambat Ekstrak Etanol Temu Kunci pada *Escherichia coli* ATCC 11229 dan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

No.	Bakteri Uji	Konsentrasi	Nilai Rata-rata Zona Hambat (mm)	Kekuatan Zona Hambat
1.	<i>Escherichia coli</i> ATCC 11229	0,5	8,29	sedang
		5	8,62	sedang
		50	8,72	sedang
		250	9,2	sedang
		500	9,4	sedang
2.	<i>Staphylococcus epidermidis</i> FNCC 0048	0,5	8,71	sedang
		5	8,23	sedang
		50	8,64	sedang
		250	9,16	sedang
		500	9,49	sedang

Hasil penelitian yang dilihat berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa nilai hambatan berkisar antara 8-10 mm untuk bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 nilai hambatan berkisar antara 8-10 mm. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci berkisar sedang untuk kedua bakteri uji. Menurut Davis (1971: 621) dalam Ridwan (2016: 83), kekuatan antibakteri ditentukan sebagai berikut : daerah hambatan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm dikategorikan kuat, 5-10 mm dikategorikan sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang dikategorikan lemah. Faktor yang mempengaruhi ukuran daerah penghambatan yaitu sensitivitas organisme, medium kultur, kondisi inkubasi, dan kecepatan difusi agar.

Nilai zona hambat menunjukkan bahwa dimulai dari variasi terkecil konsentrasi yang digunakan yaitu 0,5 ppm sampai dengan konsentrasi terbesar yaitu 500 ppm ekstrak etanol temu kunci sudah dapat membentuk zona hambat pada ukuran sedang pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 1129. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zainin (2013: 3321) menunjukkan bahwa dalam konsentrasi yang digunakan yaitu 10mg/ml zona hambat yang dihasilkan berada pada ukuran 7-9 mm. satuan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ppm = 1000mg dalam 1.000.000 atau 1 mg dalam 1000ml dapat

dinyatakan bahwa konsentrasi yang digunakan dalam penelitian meliputi 0,0005 mg/ml; 0,005 mg/ml; 0,05 mg/ml; 0,25 mg/ml; 0,5 mg/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun konsentrasi yang digunakan lebih rendah dibanding penelitian yang dilakukan oleh Zainin (2013: 3321) ekstrak etanol temu kunci mampu menunjukkan nilai zona hambat dengan kekuatan sedang. nilai zona hambat ekstrak etanol temu kunci pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 juga menunjukkan bahwa dalam semua variasi konsentrasi yang digunakan, ekstrak etanol temu kunci mampu membentuk zona hambat dengan ukuran sedang. Silvia (2016: 5) mengemukakan bahwa aktivitas ekstrak etanol temu kunci yang dilakukan pada bakteri *Staphylococcus aureus* mampu membentuk zona hambat pada variasi konsentrasi 15% sedangkan pada variasi dibawahnya yaitu 5% ekstrak etanol temu kunci tidak mampu membentuk zona hambat. Hal ini dapat diakibatkan karena patogenesis bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* berbeda. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol temu kunci berpotensi sebagai antibakteri pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048.

Aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh ekstrak etanol temu kunci dikarenakan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Aktivitas antimikroba dapat diketahui melalui mekanisme kerja pada senyawa tersebut. Senyawa aktif pada tanaman temu kunci dikelompokkan sesuai golongannya terdiri dari senyawa golongan flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponoin (Pratiwi, 2009: 7).

Mekanisme kerja flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Juliantina, 2008: 3). Selain flavonoid, senyawa aktif yang turut berperan dalam aktivitas antibakteri ekstrak temu kunci adalah Tanin. Tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga

mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004: 37). Senyawa lainnya yaitu saponin. Mekanisme saponin sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, hal itu membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Rachmawati, 2009: 228). Alkaloid yang ada pada ekstrak temu kunci juga mempunyai aktivitas antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Robinson, 1991: 135).

Kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme seperti biosintesis protein dan asam nukleat, enzim yang berperan dalam senyawa tertentu, degradasi makanan dan biosintesis peptidoglikan. Hal tersebut dapat terjadi karena enzim yang berperan terdapat dalam membran sel (Windarto, 1990: 132). Hal itu dapat menunjukkan bahwa ekstrak etanol temu kunci mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 melalui mekanisme merusak dinding sel. Menurut Branen dan Davidson, (1993: 254) dalam Ridwan (2016: 13), Mekanisme kerja senyawa antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroba dibagi menjadi beberapa cara yaitu : kerusakan pada dinding sel, perubahan permeabilitas sel, penghambatan sintesis protein dan asam nukleat, dan menghambat enzim-enzim metabolik.

Tabel 6. Analisis Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Rata-Rata Diameter Zona

Hambat (mm) Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229.

		nilai		
Duncan ^{a,b}		Subset		
jam	N	1	2	3
18	15	8,6353		
6	15	8,7320	8,7320	
12	15		8,8993	8,8993
24	15			9,1120
Sig.		,402	,150	,070

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 mencapai nilai paling tinggi setelah pengamatan jam ke-24.

Tabel 6. Analisis Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) Bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048

		nilai		
Duncan ^{a,b}		Subset		
konsentrasi	N	1	2	3
5	12	8,2925		
50	12	8,6383	8,6383	
0,5	12		8,7058	
250	12			9,1583
500	12			9,4850
Sig.		,055	,702	,070

Pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 mencapai nilai paling tinggi pada pengamatan jam ke-6. Hal itu dapat disebabkan karena dinding sel bakteri Gram negatif memiliki susunan kimia lebih kompleks dibanding bakteri Gram positif sehingga pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 membutuhkan waktu lebih lama dibanding bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 yang mencapai nilai zona hambat paling tinggi berada pada jam ke-6.

Selain peptidoglikan, bakteri Gram negatif memiliki lapisan luar dinding sel yang terdiri dari lipopolisakarida, lipoprotein, dan periplasma yang terikat pada peptidoglikan. Lipopolisakarida merupakan lapisan luar yang berfungsi sebagai pertahanan sel. Lipopolisakarida

bekerja sama dengan peptidoglikan dan melakukan seleksi terhadap zat asing yang masuk ke dalam bakteri. Lipoprotein mengandung molekul protein yang disebut porin yang bersifat hidrofilik sel (Hidayatullah *et al.*, 2011: 334).

Keberadaan porin pada membran luar bakteri Gram negatif menyebabkan dinding sel bakteri bersifat hidrofobik. Dinding sel bakteri Gram negatif memiliki kandungan lipid yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri Gram negatif relatif resisten terhadap senyawa kimia dan bersifat impermeabel dengan melakukan difusi yang terbatas (Hidayatullah *et al.*, 2011: 334). Menurut (Shirahama, 2003: 76) bakteri Gram negatif memiliki komposisi dinding sel yang lebih kompleks bersifat non polar (hidrofobik) sehingga polimer yang merupakan senyawa polar (hidrofil) sampai semi polar lebih sulit menembus dinding sel bakteri sehingga mekanisme penempelan (*attraction*) menjadi lebih efektif. Hal serupa juga dilaporkan oleh Oboh (2007) dan Hidayatullah (2011) yang menyatakan bahwa bakteri Gram negatif lebih tahan terhadap senyawa antimikroba dibandingkan dengan bakteri Gram positif.

Penurunan nilai zona hambat seiring dengan waktu inkubasi menunjukkan bahwa kemampuan antibakteri ekstrak etanol temu kunci berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048. Pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229, ekstrak etanol temu kunci berpotensi membunuh bakteri karena nilai zona hambat mengalami kenaikan hingga jam ke-24.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang berukuran 8-10 mm sehingga tergolong sedang.
2. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 ditunjukkan dengan adanya zona yang berukuran 8-10 mm sehingga tergolong sedang.

3. Konsentrasi optimum ekstrak etanol temu kunci yang mampu menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 adalah 500 ppm dan 250 ppm

Saran

1. Dilakukan penelitian dengan variasi konsentrasi lebih beragam untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol temu kunci.
2. Penelitian selanjutnya dilakukan untuk pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).
3. Penelitian lebih lanjut mengenai kerusakan sel yang disebabkan oleh ekstrak etanol temu kunci.
4. Pengamatan mengenai kerusakan sel bakteri yang disebabkan oleh ekstrak etanol temu kunci menggunakan mikroskop elektron.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A.. (2004). Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Bioscientiae*, 1 (1), 31-38.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi XXII. (terjemahan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga), 205-209. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
- Juliantina, F., D.A. Citra, B. Nirwani. (2008). Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran Indonesia*
- Lusiana Arifianti, Rice Disi Oktarina, Idha Kusumawati. (2014). Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada*, 2(1).
- Mariska , S.H., dan Kuswandi, Susi, I. (2011). Daya Antibakteri Fraksi Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap *Salmonella typhi* dan *Streptococcus hemolytic α non pneumoniae*. *Pharmakon*, 12(2), 65-68.

- Pratiwi, Enggar. (2008). Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Aktif Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Ridwan, Nur Fathurahman. (2016). Aktivitas Antibakteri Berbagai Polimer Antimikroba terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Permukaan Lensa Kontak Secara *In Vitro*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Rikha Ellyfa, Susi Sutjihati, dan Eka Suhardi. (2013). Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro
- Zaeoung S, Plubrukarn A, Keawpradub N. (2004). Cytotoxic and Free Radical Scavenging of Zingiberaceous Rhizomes. *Songklanakarinn J Sci Technol*, 27(24), 799-812.
- Zainin, N.S., Lau K. Y., Zakaria, M, et al. (2013). Antibacterial activity of *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf. A. Extracts against *Escherichia coli*. *International Food Research Journal*, 20(6), 3319-3323.
- terhadap Pertumbuhan Tunas Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* L). Skripsi. Bogor: Universitas Pakuan.
- Robinson, T., (1991). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB,132-6.
- Silvia, P.N.K. (2016). Efektivitas Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*)