

Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Metanol Daun Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) terhadap *Escherichia Coli* ESBL (*Extended Spectrum Beta Lactamase*)

Comparison of Antibacterial Activities of Ethanol and Methanol Extracts of Early Flower Leaves (Clitoria Ternatea L.) against Escherichia Coli ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase)

Penulis Susi Rahmawati¹, Ahwan Abdul^{1*}, Fadilah Qonitah¹

Afiliasi ¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta, Jl. Adi Sucipto No. 154 Laweyan, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia.

Kata Kunci

- *Escherichia coli* ESBL
- daun bunga telang
- ekstrak etanol
- ekstrak metanol dan antibakteri

Keywords

- *Escherichia coli* ESBL
- telang flower leaves
- ethanol extract
- methanol extract and antibacterial

Diterima 9 Mei 2021

Direvisi 5 Juli 2022

Disetujui 3 Agustus 2022

*Penulis Koresponding

Ahwan Abdul

email:

ahwan@usahidsolo.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat memicu terjadinya resistensi bakteri. *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) adalah bakteri yang resisten terhadap antibiotik golongan beta laktam seperti penisilin, sefalosporin dan monobaktam. Salah satu contoh dari bakteri ini adalah *Escherichia coli* yang mampu menyebabkan sejumlah penyakit seperti infeksi saluran kemih, infeksi saluran pernafasan, sepsis dan meningitis. Daun bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung sejumlah senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yang diharapkan mampu menjadi alternatif untuk penanganan infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli* ESBL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang terhadap bakteri *Escherichia coli* ESBL dan membandingkan aktivitas kedua ekstrak tersebut. Metode uji bersifat eksperimental yaitu mengukur aktivitas antibakteri ekstrak dengan metode *disk diffusion*. Hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak yang diuji positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin, tanin dan terpenoid. Hasil penelitian terkait aktivitas antimikroba dari konsentrasi 25%, 50% dan 100% ekstrak metanol menghasilkan diameter zona (7,4 mm, 7,8 mm dan 8,1 mm), dan ekstrak etanol (7,3 mm, 7,4 mm, 7,9 mm). Kontrol positif yang digunakan yaitu gentamisin menghasilkan zona hambat sebesar 9,8 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan etanol daun bunga telang mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* ESBL dan terdapat perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat terhadap ekstrak etanol dan metanol terhadap aktivitas antibakteri dari kedua ekstrak tersebut berdasarkan analisis statistik dengan yang dilakukan dengan uji *Anova* yaitu dengan nilai $p < 0,05$.

ABSTRACT

Inappropriate use of antibiotics can lead to bacterial resistance. Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) is a bacterium that is resistant to beta-lactam antibiotics such as penicillins, cephalosporins and monobactams. One example of this bacterium is Escherichia coli which can cause a number of diseases such as urinary tract infections, respiratory infections, sepsis and meningitis. The leaves of the telang flower (Clitoria ternatea L.) contain a number of compounds that have antibacterial activity which are expected to be an alternative for the treatment of infections caused by ESBL Escherichia coli. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol and methanol extract of telang flower leaves against Escherichia coli ESBL and to compare the activities of the two extracts. The test method is experimental, namely measuring the antibacterial activity of the extract using the disk diffusion method. The results of the phytochemical screening test conducted showed that the extract tested positive contained flavonoids, alkaloids, phenolics, saponins, tannins and terpenoids. The results of the research related to the antimicrobial activity of the concentrations of 25%, 50% and 100% methanol extract produced inhibition zone diameters of 7.4 mm, 7.8 mm and 8.1 mm, while the ethanol extracts were 7.3 mm, 7.4 mm, 7.9 mm. The positive control used, namely gentamicin, produced an inhibition zone of 9.8 mm. These results indicate that the methanol and ethanol extract of telang flower leaves affected the growth of Escherichia coli ESBL and there was a difference in the antibacterial activity of the two extracts based on statistical analysis with the Anova test with p value <0.05.



PENDAHULUAN

Bakteri *Escherichia coli* merupakan penyebab infeksi diantaranya infeksi pada saluran sistemik, Infeksi saluran kemih (ISK) dan infeksi pada janin (Vila *et al.*, 2016). Tercatat setidaknya terdapat 180.000 kasus/tahun ISK di Indonesia. *Escherichia coli* merupakan penyebab utama dengan persentase sebesar 16,7% pada kasus ISK (Sumolang *et al.*, 2013).

Beta-laktam adalah kelas antibiotik yang sering digunakan, termasuk untuk pengobatan ISK (Singh *et al.*, 2016). Namun, ketidaktepatan pemakaian antibiotik dan berlebihan justru memicu adanya resistensi (Flores-Mireles *et al.*, 2015). *Extended Spectrum Beta laktamase* (ESBL) adalah jenis enzim yang diproduksi bakteri, dimana enzim ini dapat menyebabkan terjadinya *Multidrug-resisten organism* (MDRO) seperti terhadap antibiotik golongan penisilin, sefalosporin dan aztreonam generasi pertama, kedua dan ketiga (Singh *et al.*, 2016). Enzim ESBL sendiri dihasilkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumonia* (Flores-Mireles *et al.*, 2015). Sebanyak 35% kasus ISK disebabkan oleh *Escherichia coli* ESBL (dari 323 kasus) dan 45% disebabkan oleh *Klebsiella Pneumonia* ESBL (dari 69 kasus) (Nazmi *et al.*, 2017).

Akan tetapi dengan adanya kasus resistensi antibiotic, eksplorasi bahan alam harus terus digalakkan untuk mencari senyawa-senyawa aktif baru pengganti antibiotic yg ada di pasaran.

Bunga Telang menjadi satu dari sekian jenis tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat bahan alam. Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) banyak ditemukan dikawasan Asia, salah satunya di Indonesia. Tanaman ini tergolong Family *Fabaceae* yang memiliki bunga berwarna *vivid-blue*. Secara tradisional, seluruh bagian dari tanaman ini memiliki berbagai fungsi seperti pewarna makanan, anti stress, stimulasi, *infertility*, *gonorrhoea* (infeksi saluran kemih). Penggunaan farmakologi atau berdasarkan penelitian tanaman ini memiliki berbagai aktivitas seperti anti inflamasi, analgetik, anti mikroba dan anti karsinogen (Lijon *et al.*, 2017). Hal ini dikarenakan berbagai metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya antara lain flavanoid, alkaloid, antosianin glikosida, fitosterol, dan lain-lain.

Penelitian yang dilakukan Al-Snafi (2016) membuktikan adanya antibakteri ekstrak etanol bunga telang terhadap *Escherichia coli* yaitu sebesar 14 mm. Ekstrak air biji bunga telang menunjukkan zona hambat maksimum ($22 \pm 0,5$) mm terhadap *E.coli* pada konsentrasi 0,75 mg. Ekstrak air kalus bunga telang menunjukkan zona hambat maksimum ($16 \pm 2,0$) mm

terhadap *Salmonella typhi* sedangkan yang terendah dengan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (masing-masing (12 ± 1) mm dan ($12 \pm 0,9$) mm. Ekstrak air biji bunga telang mempunyai daya hambat sebesar 12 mm dan ekstrak metanol daun bunga telang sebesar 26 mm (Chakraborty *et al.*, 2017). Berdasarkan informasi tersebut, belum pernah dilakukan penelitian terkait ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang terhadap aktivitasnya dalam menghambat *E. coli* ESBL. Oleh karena itu, muncul ide penelitian untuk membandingkan aktivitas antibakteri kedua ekstrak tersebut pada *E.coli* yang mampu menghasilkan enzim ESBL yang diharapkan dapat mencari alternatif pengganti antibiotik pada *Multidrug-resisten organism*.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental yang dilakukan pada periode Desember 2020 sampai Februari 2021.

Alat dan Bahan

Alat digunakan antara lain timbangan analitik (Acis BC 500), bejana maserasi, blender (Philips), *waterbath* (Memert), *rotary evaporator* (IKA HB 10 basic), jarum ose, mikroskop binokuler (Novel), oven (Memert), *autoclave* (All american), alat gelas dan jangka sorong.

Bahan penelitian meliputi daun bunga telang, bakteri *Escherichia coli* ESBL, $FeCl_3$ 10%, media *Mueller Hinton Agar* (MHA) (Merck), media Nutrien Agar (Merck), *Brain-Heart Infusion* (BHI) (Merck), *Mac Conkey* (Merck), media deret dan uji biokimia, etanol 96%, metanol, Mayer, Wagner, Dragendorf, HCl, serbuk Mg, anhidrida asetat, kloroform, antibiotik Gentamisin, spiritus, *blank paper disc*, aquadest, pelarut *Dimethyl Sulfoxide* (DMSO) 10%, NaCl 0,9%, reagen Kovac, *methyl red* dan KOH 40%.

Pengambilan Sampel dan Pembuatan Ekstrak Daun Bunga Telang

Daun dari tanaman bunga telang yang digunakan dalam penelitian diambil dari Kecamatan Baki, Sukoharjo, Jawa Tengah. Ekstrak dibuat dengan teknik maserasi menggunakan etanol dan metanol masing-masing dengan perbandingan 1:10 sesuai prosedur maserasi menurut Farmakope Indonesia Edisi III.

Uji Fitokimia

Ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang yang diperoleh kemudian dilakukan uji penapisan fitokimia seperti uji flavanoid, alkaloid, fenolik, tannin, saponin, terpenoid dan steroid (Abdul, 2018).



Karakterisasi dan Konfirmasi *Escherichia coli* ESBL

Bakteri uji ditumbuhkan pada media *Mac Conkey* Agar, kemudian dilakukan karakterisasi dengan uji biokimia pada media KIA, SIM, Urea, Citrat, MR, VP, PAD dan gula-gula. Selanjutnya, dilakukan konfirmasi ESBL dengan melakukan uji aktivitas terhadap antibiotik ceftazidime dan cefotaksim.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Metode difusi cakram dipilih dengan memakai media MHA (CLSI, 2020). Ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang yang diuji dibuat dalam konsentrasi 25%, 50% dan 100%. Kontrol negatif yaitu DMSO dan antibiotik pembanding yaitu gentamisin 10 µg. Hasil data kemudian diuji statistik *Anova* menggunakan aplikasi SPSS seri 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Daun Bunga Telang

Ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan metanol dan etanol. Etanol 96% dipilih karena tidak toksik dan bersifat universal sehingga diharapkan mampu menarik seluruh senyawa aktif dalam sampel daun bunga telang baik yang bersifat polar sampai non polar (Anief, 2006). Metanol digunakan karena dari beberapa penelitian sebelumnya

merupakan pelarut yang memberikan hasil lebih baik dalam hal penarikan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada daun bunga telang (Al-snafi, 2016). Hasil ekstraksi sampel daun bunga telang dengan pelarut metanol dan etanol dapat dilihat di **Tabel 1**.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia digunakan sebagai uji kualitatif dalam mengetahui keberadaan metabolit sekunder dalam ekstrak metanol dan etanol pada sampel. (Nugrahani, Andayani, & Hakim, 2016). Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang ditunjukkan dalam **Tabel 2**. Hasil yang didapatkan ekstrak etanol dan metanol bunga telang mempunyai senyawa metabolit sekunder yang sama yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, fenolik, tanin dan saponin.

Karakterisasi dan Konfirmasi *Escherichia coli* ESBL

Mac Conkey dipilih sebagai media uji karena bersifat selektif dengan adanya kandungan garam empedu dan kristal violet yang mampu mencegah berkembangnya kuman gram positif. Media ini juga bersifat diferensial karena adanya kandungan laktosa sehingga mampu membedakan bakteri yang dapat meragi laktosa atau tidak meragi laktosa (Maksum, 2014). Hasil yang

Tabel 1. Ekstrak Etanol dan Metanol daun Bunga Telang

Parameter Rendemen Organoleptis :	Ekstrak Metanol 17.94 %	Ekstrak Etanol 17.18 %
• Warna	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
• Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
• Rasa	Pahit	Pahit
• Bentuk	Kental	Kental

Tabel 2. Uji Fitokimia

Uji	Reagen Uji	Hasil	Hasil Uji	
			Ekstrak Etanol	Ekstrak Metanol
Flavonid	Mg + HCl pekat	Merah, kuning/Jingga	+	+
Alkaloid	Mayer	Endapanputih	+	+
	Dragendorff	Endapancoklat		
Steroid- Terpenoid	Anhibridaasam	Hijau (steroid), cincinkecoklatan	+	+
	Aseta+H ₂ SO ₄	(terpenoid)		
Fenolik	FeCl ₃	Hijau biru	+	+
Tanin	FeCl ₃	Hijau tua	+	+
Saponin	HCl Kocok	Busastabil	+	+



diperoleh dari isolasi pada media *Mac Conkey* adalah didapatkan koloni terpisah, bakteri berbentuk bulat, licin dan berwarna merah muda. (**Gambar 1**).



Gambar 1. Inokulasi bakteri *Escherichia coli* pada *Mac Conkey*

Karakterisasi *Escherichia coli* dilakukan untuk mengetahui karakteristik suatu bakteri (terutama bakteri enterik) dalam menggunakan suatu senyawa sebagai sumber energi. karakteristik ini bisa dilihat dengan melakukan uji biokimia. (**Tabel 3**).

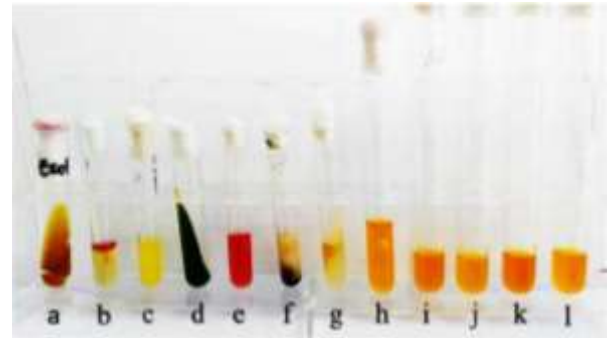
Tabel 3. Uji Konfirmasi *Escherichia coli* ESBL

Antibiotik	Hasil (mm)	Standar CLSI, 2020	Keterangan
Cefotaxime (30 µg)	12.56	≤ 27	Resisten
Ceftazidime (30 µg)	19.42	≤ 22	Resisten

Berdasarkan hasil uji biokimia dari seluruh media yang digunakan dapat disimpulkan bahwa bakteri yang diuji sesuai dengan karakteristik menurut Brooke *et al* (2012) yaitu *Escherichia coli* mampu meragi karbohidrat termasuk glukosa dan laktosa, positif terhadap uji indol, KIA dengan atau tanpa gas, MR, motil dan negatif terhadap uji Citrat, PAD, urea serta VP (**Gambar 2**, **Gambar 3**, **Gambar 4**, dan **Tabel 4**).

Uji Konfirmasi ESBL dilakukan dengan tujuan memastikan kebenaran bakteri *Escherichia coli* yang digunakan mampu menyebabkan resistensi terhadap antibiotik golongan beta laktam. Antibiotik ceftazidime

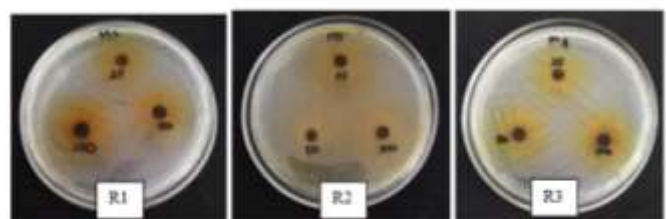
dan cefotaxime merupakan golongan sefalosporin yang bekerja dengan melakukan penghambatan terhadap protein pengikat penisilin yang merupakan enzim bakteri yang berperan dalam perpanjangan asam amino pada peptidoglikan bakteri. Berdasarkan hasil uji konfirmasi ESBL didapatkan hasil bakteri *Escherichia coli* yang diuji resisten terhadap antibiotik ceftazidime dan cefotaxime.



Gambar 2. Hasil uji biokimia bakteri *Escherichia coli* (a:TSIA, b:SIM, C:Urea, D:Citrat, e:MR, f:VP, g:PAD, h;Glukosa, i:Maltosa, j:Manitol, K:Laktosa, l:sakarosa)



Gambar 3. Uji Ekstak Etanol Daun Bunga Telang



Gambar 4. Hasil Uji Ekstak Metanol Daun Bunga Telang

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak



Tabel 4. Hasil Uji Biokimia Bakteri *Escherichia coli*

Spesies <i>Escherichia coli</i>		
Media		Hasil
KIA	Fermentasi	Ac/ac
	H ₂ s	-
	Gas	+
SIM	Indol	+
	Motil	+
	H ₂ S	-
Urea		-
Citrat		-
MR		+
VP		-
PAD		-
Gula	Glukosa	+
	Maltosa	+
	Manitol	+
	Laktosa	+
	Sakrosa	+

Tabel 5. Uji Distribusi Normal dan Homogenitas Sampel

Data Sampel	Daya hambat rata-rata (mm)	SD	Levene's Test	Kolmogorov Smirnov Test
Kontrol negatif	6,0	± 0,00		
Kontrol positif	9,8	± 0,06		
Metanol 25 %	7,4	± 0,17		
Metanol 50%	7,8	± 0,14		
Metanol 100%	8,1	± 0,13	0,050*	0,059*
Kontrol negatif	6,0	± 0,00		
Kontrol positif	9,8	± 0,06		
Etanol 25 %	7,3	± 0,24		
Etanol 50%	7,4	± 0,21		
Etanol 100%	7,9	± 0,23		

Keterangan * : nilai $p \geq 0,05$ menunjukkan sampel homogen dan terdistribusi normal

Uji aktivitas ekstrak metanol dan etanol daun bunga telang dilakukan dengan metode *disk diffusion* dimana menurut CLSI (2020). Kontrol negatif dalam penelitian kali ini adalah DMSO 100%. DMSO tidak mempengaruhi hasil daya hambat karena tidak memiliki efek bakterisidal sehingga tidak mempengaruhi hasil percobaan. Gentamisin 10 µg dipilih sebagai pembanding karena termasuk antibiotik golongan aminoglikosida yang merupakan alternatif pengobatan infeksi *Escherichia coli* selain golongan beta laktam (Dipiro, Yee, Haines, Nolin, & Ellingrod, 2020). Gentamisin berikatan dengan ribosom pada sub unit 30S dan menghambat adanya translokasi peptidil tRNA sehingga mengakibatkan kesalahan dalam pembacaan mRNA dan bakteri tidak mampu melakukan sintesis

protein yang penting untuk pertumbuhannya (Pratiwi ST, 2008).

Sampel terdistribusi normal dengan hasil uji sebesar $p=0,059$ ($p \geq 0,05$) pada uji *Kolmogorov Smirnov* dan homogen dengan nilai $p=0,050$ ($p \geq 0,05$) pada uji *Levene*, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan pengujian *Two Way Anova*. (**Tabel 5**)

Berdasarkan pengujian statistik dengan *Two Way Anova* membuktikan ekstrak metanol dan etanol berbeda signifikan dengan $p = 0,026$ ($p < 0,05$) serta berbeda signifikan berdasar konsentrasi ekstrak dengan $p=0,000$ ($p < 0,05$) terhadap *Escherichia coli* ESBL. Sedangkan untuk hasil uji perbandingan antara ekstrak dan konsentrasi didapatkan hasil tidak berbeda signifikan dengan $p=0,195$.



Dilakukan juga uji *One Way-Anova* pada **Tabel 6**, guna mengkonfirmasi signifikansi perbedaan konsentrasi tiap ekstrak.

Hasil membuktikan terdapat konsentrasi yang menghasilkan perbedaan tidak signifikan ($p > 0,05$) yaitu pada ekstrak etanol konsentrasi 25% terhadap 50% (nilai $p = 0,965$); konsentrasi 50% terhadap 100% ($p = 0,058$) dan ekstrak metanol konsentrasi 50% terhadap 100% ($p = 0,280$). Namun, pada konsentrasi Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak metanol menunjukkan daya hambat lebih baik daripada ekstrak etanol terhadap *Escherichia coli* ESBL meskipun diameter yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Peningkatan konsentrasi juga sebanding dengan peningkatan daya hambat yang terbentuk. (**Tabel 7**).

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan

bahwa *Escherichia coli* ESBL yang diuji resisten terhadap gentamisin. Zona hambat gentamisin terhadap *Escherichia coli* secara teoritis adalah 19-26 mm (CLSI, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa bakteri yang diuji memiliki potensi yang kuat untuk dapat menyebabkan dirinya resisten terhadap berbagai senyawa uji termasuk gentamisin yaitu antibiotik golongan aminoglikosida (diluar golongan beta laktam). Kuatnya sifat bakteri tersebut tentunya juga berpengaruh terhadap hasil yang didapat pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak.

Aktivitas antibakteri dikatakan kuat bila diameter yang terbentuk antara 15-20 mm, aktivitas sedang bila diameter 10-14 mm dan aktivitas lemah bila diameter < 9 mm (Mohd Nazri, Ahmat, Adnan, Syed Mohamad, & Syaripah Ruzaina, 2011). Hasil uji menunjukkan ekstrak

Tabel 6. Uji konfirmasi perbandingan tiap konsentrasi ekstrak dengan *One Way Anova*

Sampel	Kontrol negatif	Kontrol positif	Konsentrasi 25%	Konsentrasi 50%	Konsentrasi 100%
Metanol					
Kontrol negatif	-	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
Kontrol positif	0,00*	-	0,00*	0,00*	0,00*
Konsentrasi 25%	0,00*	0,00*	-	0,018*	0,01*
Konsentrasi 50%	0,00*	0,00*	0,018*	-	0,280
Konsentrasi 100%	0,00*	0,00*	0,01*	0,280	-
Etanol					
Kontrol negatif	-	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
Kontrol positif	0,00*	-	0,00*	0,00*	0,00*
Konsentrasi 25%	0,00*	0,00*	-	0,965	0,021*
Konsentrasi 50%	0,00*	0,00*	0,965	-	0,058
Konsentrasi 100%	0,00*	0,00*	0,021*	0,058	-

Keterangan * : nilai $p < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan signifikan

Tabel 7. Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol dan Metanol terhadap *E.coli* ESBL

Sampel Uji	Konsentrasi	Diameters Zona Hambat (mm)			Rata-rata ± SD (mm)	Two Way Anova		
		1	2	3		Ekstrak	Konsentrasi	Ekstrak* Konsentrasi
Ekstrak Metanol	25 %	7.4	7.6	7.2	7.4 ±0.17	0.026*	0.000*	0.195
	50 %	7.7	8.0	7.8	7.8±0.14			
	100 %	8.1	8.2	7.9	8.1±0.13			
Ekstrak Etanol	25 %	7.0	7.4	7.5	7.3±0.24	0.026*	0.000*	0.195
	50 %	7.2	7.4	7.6	7.4±0.21			
	100 %	8.0	7.6	8.1	7.9±0.23			
Kontrol Negatif		6.0	6.0	6.0	6.0±0.00			
Kontrol Positif		-	-	-	-			

Keterangan * : nilai $p < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan signifikan



etanol dan metanol daun tanaman bunga telang masuk kategori aktivitas lemah sebagai antibakteri pada *Escherichia coli* ESBL.

Mekanisme Resistensi bakteri ESBL dapat melalui beberapa faktor diantaranya bakteri *Escherichia coli* dapat menghasilkan suatu enzim yaitu beta laktamase yang mampu memecah cincin beta laktam sehingga menyebabkan rusaknya senyawa yang ada pada antibiotik, adanya perubahan pada *penicilin binding protein* (PBP) sehingga menyebabkan perubahan sintesis pada dinding sel bakteri, adanya mutasi DNA bakteri atau munculnya materi genetik yang spesifik mampu membatasi mekanisme aksi suatu antibiotik sehingga memicu terjadinya gen resisten, (Pratiwi, 2017) dan bakteri memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm yang menyebabkan agen antibakteri gagal untuk berpenetrasi masuk dalam sel bakteri. Mekanisme lain dari biofilm adalah membatasi nutrisi yang diserap bakteri sehingga bakteri dapat bertahan pada kondisi kelaparan (Iseppi et al., 2020).

Kandungan fitokimia yang terdapat pada ekstrak juga berpengaruh terhadap hasil penelitian, dimana kualitas dan kuantitas senyawa tersebut diduga berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri yang diperoleh (Riyanto, Nurjanah, & Ismi, 2019). Hasil ini dapat dilihat dari **Tabel 2**.

Mekanisme aksi flavanoid sebagai antibakteri yaitu membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel bakteri, terlebih dengan tingginya lipofilisitas flavanoid juga dapat mengganggu membran sel bakteri. Aktivitas antibakteri alkaloid diduga melalui penghambatan sintesis DNA dan mekanisme perbaikan oleh asam nukleat (Porrás et al., 2020). Senyawa fenolik memiliki aktivitas antibakteri yang kuat karena mampu menghancurkan membran luar bakteri. Perubahan permeabilitas dan integritas dinding dan membran sel bakteri yang menyebabkan kebocoran bahan intraseluler, seperti elektrolit, ATP, protein, dan DNA (Iseppi et al., 2020).

Saponin memiliki mekanisme antibakteri melalui peningkatan permeabilitas membran sel sehingga stabilitasnya terganggu dan menyebabkan hemolisis sel. Tanin bekerja sebagai antibakteri melalui toksisitas tanin yang berasal dari pembentukan kompleks ion logam oleh tanin sehingga merusak membran sel bakteri. Mekanisme aksi terpenoid adalah merusak membran sel dengan melarutkan bagian lipid dari bakteri dan meningkatkan permeabilitasnya (Nomer, Duniaji, & Nocianetri, 2019).

Senyawa fitokimia suatu tumbuhan dapat dipengaruhi beberapa faktor meliputi kebenaran

tanaman, genetik, lingkungan tempat tumbuh, waktu panen dan penanganan paska panen (Saifudin, Rahayu, & Teruna, 2011).

SIMPULAN

Ekstrak etanol dan metanol daun bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* ESBL dengan aktivitas lemah dan Terdapat perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan metanol berdasarkan hasil analisa statistik dengan nilai $p < 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A. (2018). Identifikasi dan Isolasi Isolat Non Polar, Semipolar dan Non Polar dari Fraksi Heksana Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle* L.) dengan Metode Tlc Scanner dan Gc-ms. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 1(2), 88–98.
- Al-snafi, A. E. (2016). Pharmacological Importance of *Clitoria ternatea* – A Review. *IOSR journal of Pharmacy*, 6(3), 68–83.
- Anief, M. (2006). *Ilmu Meracik Obat* (Cetakan Ke). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Chakraborty, S., Sahoo, S., Bhagat, A., & Dixit, S. (2017). Studies on Antimicrobial Activity , Phytochemical Screening Tests , Biochemical Evaluation of *Clitoria ternatea*. *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*, 5(1), 197–208. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1040675>
- CLSI. (2020). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing* (30th Editi). Wayne: CLSI Supplement M100.
- Dipiro, J. T., Yee, G. C., Haines, M., Nolin, T., & Ellingrod, V. (2020). *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach Eleventh Edition* (Eleventh). New York: Mc Graw Hill.
- Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary Tract Infections: Epidemiology, Mechanisms of Infection and Treatment Options. *Nature Reviews Microbiology*, 13(5), 269–284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
- Iseppi, R., Cerbo, A. Di, Aloisi, P., Manelli, M., Pellesi, V., Provenzano, C., Sabia, C. (2020). In Vitro Activity of Essential Oils Against Planktonic Bacteria Involved in Human Nosocomial Infections. *Antibiotics*, 9(272), 1–12.
- Lijon, M. B., Meghla, N. S., Jahedi, E., Rahman, M. A., & Hossain, I. (2017). Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Clitoria ternatea*.



- International Journal of Natural and Social Sciences*, 4(1), 1–10.
- Maksum, R. (2014). *Buku Ajar Mikrobiologi*. Bandung.
- Mohd Nazri, N. A. A., Ahmat, N., Adnan, A., Syed Mohamad, S. A., & Syaripah Ruzaina, S. A. (2011). In vitro antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. *African Journal of Biotechnology*, 10(30), 5728–5735. <https://doi.org/10.5897/AJB11.227>
- Nazmi, M., Made, N., Mahardik, A., Gunardi, W. D., Fakultas, M., Universitas, K., ... Korespondensi, A. (2017). Kejadian Infeksi Saluran Kemih oleh Bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* Extended Spectrum Beta Lactamase : Studi Kasus di Rumah Sakit Swasta Periode 2012-2015 The Prevalence of Urinary Tract Infection Caused By Extended Spectrum Case Study. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(62), 54–62.
- Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). Kandungan Senyawa Flavanoid Dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 216. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p12>
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 2(1), 35–42. <https://doi.org/ISSN 2460-2582>
- Porras, G., Chassagne, F., Lyles, J. T., Marquez, L., Dettweiler, M., Salam, A. M., ... Quave, C. L. (2020). Ethnobotany and the Role of Plant Natural Products in Antibiotic Drug Discovery. *Chemical Reviews*, 1–66. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00922>
- Pratiwi, R. H. (2017). “Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik.” *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 418–429.
- Pratiwi ST. (2008). *Mikrobiologi Farmasi* (Erlangga, ed.). Jakarta.
- Riyanto, E. F., Nurjanah, A. N., & Ismi, S. N. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Terhadap Bakteri Perusak Pangan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2), 218–225.
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna, H. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam* (1 ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Singh, N., Pattnaik, D., Neogi, D. K., Jena, J., & Mallick, B. (2016). Prevalence of ESBL in *Escherichia coli* Isolates Among ICU Patients in a Tertiary Care Hospital. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(9), 19–22. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/21260.8544>
- Sumolang, S. A. C., Porotu’o, J., & Soeliongan, S. (2013). Pola Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di BLU RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik*, 1(1), 597–601. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4605>
- Vila, J., Sáez-López, E., Johnson, J. R., Römling, U., Dobrindt, U., Cantón, R., Soto, S. M. (2016). *Escherichia coli*: An Old Friend With New Tidings. *FEMS Microbiology Reviews*, 40(4), 437–463. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuw005>

