

## Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Asri Widyasanti<sup>1\*</sup>, Febrianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran  
Jl Hegermanah Jatinangor Sumedang 45363 Jawa Barat

\*E-mail Korespondensi : [asri.widyasanti@unpad.ac.id](mailto:asri.widyasanti@unpad.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i2.22348>

Submitted September 14<sup>th</sup> 2023, Accepted February 27<sup>th</sup> 2024, Published August 15<sup>th</sup> 2024

### Abstrak

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) atau biasa disebut *butterfly pea* merupakan tanaman merambat yang tergolong ke dalam keluarga *fabaceae*. Tanaman ini dikenal memberikan banyak manfaat salah satunya sebagai antibakteri alami. Senyawa metabolit sekunder pada bunga telang diduga bertanggung jawab atas aktivitas antimikroba yang dimilikinya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta mengetahui interaksi antara konsentrasi ekstrak dengan pertumbuhannya. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan yaitu variasi konsentrasi sebesar 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, kontrol positif meropenem dan kontrol negatif aquades. Ekstrak bunga telang juga dilakukan penapisan fitokimia guna mengidentifikasi kehadiran senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, fenol dan saponin yang menunjukkan hasil positif terhadap lima senyawa tersebut. Hasil pengujian antibakteri membuktikan bahwa ekstrak bunga telang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta perlakuan konsentrasinya berpengaruh sangat nyata terhadap nilai DDH (Diameter Daya Hambat). Aktivitas antibakteri ekstrak bunga telang paling efektif pada konsentrasi 100% dengan nilai rerata DDH terhadap bakteri *S. aureus* adalah  $8,44 \pm 0,27$  mm sementara terhadap bakteri *E. coli* yaitu  $10,00 \pm 0,73$  mm. Perlakuan konsentrasi ekstrak bunga telang yang diujikan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai DDH kedua bakteri.

**Kata Kunci:** antibakteri, ekstrak bunga telang, *Clitoria ternatea L.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

### Abstract

*Clitoria ternatea L.* or commonly called *butterfly pea* is a vine that belongs to the *fabaceae* family. This plant is known to provide many benefits, one of which is as a natural antibacterial. Secondary metabolite compounds in *C. ternatea* are thought to be responsible for its antimicrobial activity. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of *C. ternatea* extract in inhibiting the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria and to determine the interaction between the concentration of the extract and its growth. The method used was an experiment with a completely randomized design (CRD). The treatments given were variations in the concentration of *C. ternatea* extract by 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%, positive control of meropenem and negative control of aquades. The *C. ternatea* extracts were also screened for phytochemicals for flavonoids, saponins, tannins, alkaloids, and phenols which showed positive results for these five compounds. The results of antibacterial testing proved that *C. ternatea* extract could inhibit the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria and the concentration treatment had a very significant effect on the zone of inhibition. The antibacterial activity of *C. ternatea* extract was most effective at a concentration of 100% with the mean value of DDH against *S. aureus* bacteria was  $8.44 \pm 0.27$  mm while against *E. coli* bacteria was  $10.00 \pm 0.73$  mm. The concentration treatment of the tested *C. ternatea* extract had a very significant effect on the zone of inhibition of the two bacteria.

**Key words:** antibacterial, extracts butterfly pea, *Clitoria ternatea L.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

## PENDAHULUAN

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) atau dikenal juga dengan sebutan *butterfly pea* merupakan tanaman merambat yang tergolong ke dalam keluarga *Fabaceae*. Seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan, oleh karena itu tanaman ini seringkali disebut tanaman istimewa terutama dalam pengobatan tradisional (Mukherjee *et al.*, 2008). Menurut tradisi India, tanaman telang telah dikenal memiliki banyak manfaat diantaranya ialah untuk mengobati insomnia, epilepsi, disentri, penyakit kulit seperti eksim, sebagai obat antiperiodik, obat cacing, pencahar dan masih banyak lagi (Manjula *et al.*, 2013). Sementara di Indonesia khususnya oleh masyarakat Betawi, bunga telang digunakan untuk membuat jernih mata bayi (Marpaung, 2020), selanjutnya bagian bunga tanaman telang yang berwarna biru ini lebih sering dimanfaatkan sebagai pewarna makanan. Apabila dilihat dari tinjauan fitokimianya, bunga telang

mengandung sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologis yang luas salah satunya adalah sebagai antibakteri (Budiasih, 2017).

Pengobatan paling umum yang dilakukan untuk menangani infeksi bakteri adalah menggunakan obat-obatan sintesis termasuk antibakteri. Sayangnya, penggunaan antibakteri sintesis diketahui telah memberikan dampak negatif pada kesehatan manusia dan menyebabkan bakteri memiliki resistensi yang lebih tinggi. Efek samping yang disebabkan dari pemberian antibiotik seperti penisilin adalah reaksi alergi berupa syok anafilaktik yang khas, nefritis, gangguan pernapasan, berbagai ruam kulit, eosinofilia, demam dan sebagainya (Brooks et al., 2008). Salah satu cara untuk menurunkan resistensi terhadap antibakteri sintesis adalah dengan memanfaatkan antibakteri alami. Senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tanaman sebagian besar bertanggung jawab atas aktivitas antimikroba. Penelitian Hutajulu *et al* (2008) juga membuktikan bahwa senyawa fenol konsentrasi 5% dari ekstrak bunga telang mempunyai khasiat sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dengan nilai DDH rata-rata 0,87 mm. Selain itu Riyanto *et al* (2019) menemukan alkaloid, saponin dan tannin pada bunga telang tipe *single petal* yang dapat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dengan nilai DDH rata-rata 20,50 mm pada konsentrasi ekstrak 100%.

*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dipilih sebagai bakteri uji serta dipilih untuk mewakili bakteri Gram positif dan Gram negatif. Adapun alasan dalam pemilihan kedua bakteri tersebut karena keduanya merupakan bakteri patogen yang dapat merugikan manusia. *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif yang menjadi patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *S. aureus* dengan derajat keparahan yang beragam, mulai dari keracunan makanan hingga infeksi berat yang membahayakan (Champoux et al, 2004). *E. coli* adalah bakteri Gram negatif yang merupakan bagian flora normal pada usus manusia namun sering juga menyebabkan infeksi saluran kemih (*urinary tract infection/UTI*), infeksi enterik, infeksi intra-abdominal, meningitis akut dan pneumonia (Noviana, 2004), selain itu untuk beberapa strain *E. coli* juga menjadi salah satu penyebab terjadinya diare (Brooks *et al*, 2008). Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta mengetahui interaksi antara konsentrasi ekstrak dengan pertumbuhannya.

Penggunaan bagian bunga dari tanaman telang kali ini menjadi pokok perhatian pada penelitian. Sejauh ini, belum ada penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang tipe *double blue* terhadap bakteri patogenik *S. aureus* dan *E. coli*. Uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga telang dengan variasi konsentrasi akan dilakukan terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil penelitian yang diperoleh nantinya diharapkan dapat menunjang pembuatan antibakteri alami yang dapat meminimalisir dampak buruk penggunaan antibakteri sintesis. Selain itu penelitian ini juga dapat mengembangkan potensi yang dimiliki komoditas pertanian bunga telang di bidang kesehatan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan utama yang akan digunakan adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) varietas *double blue* dari lahan Ciparanje Unpad, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat. Bahan lainnya yang digunakan antara lain yaitu etanol 96% (teknis), pewarna kristal violet, larutan lugol, alkohol 95%, safranin, aquades, meropenem, *Mueller Hinton Agar* (MHA),  $\text{BaCl}_2$  1%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1%, reagen Dragendorff,  $\text{FeCl}_3$ , HCl, NaOH, TTC (*2,3,5-Triphenyltetrazolium chloride*), bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran.

### Analisis Data

Metode analisis yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji aktivitas antibakterinya dilakukan dengan metode difusi cakram untuk menentukan Diameter Daya Hambat (DDH), pengujian ini dengan tiga kali ulangan dan dilakukan secara duplo. Hasil yang diperoleh pada pengujian DDH dilanjutkan dengan uji lanjutan Duncan untuk mengetahui faktor yang memiliki perbedaan sangat nyata.

### Persiapan Ekstrak

Tahapan yang dilakukan untuk persiapan bunga telang adalah pemanenan, proses pelayuan selama 15-16 jam pada suhu ruang dan pengeringan menggunakan *food dehydrator* dengan suhu 60°C selama 6 jam, dari simplisia yang sudah kering diambil sampelnya untuk diukur kadar airnya menggunakan metode oven. Kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan *grinder* dan pengayakan dengan mesh 60. Bubuk bunga telang selanjutnya diekstrak dengan metode maserasi selama 3 hari (Kamilla *et al.*, 2009) menggunakan pelarut etanol 96% (1:10). Ekstrak maserasi kemudian disaring melalui kertas saring Whatman No. 1 dengan bantuan *vacuum filtration*. Ekstrak kasar yang diperoleh kemudian diuapkan sampai tidak ada tetesan pelarut menggunakan *rotary evaporator* (Heildolph p/n 562-01300-00). Dari keseluruhan proses dihitung rendemen total proses ekstraksi yaitu perbandingan massa ekstrak yang dihasilkan dengan massa bahan baku yang digunakan. Selain itu dilakukan perhitungan untuk Kadar Sisa Pelarut (KSP) pada ekstrak yaitu persentase berat pelarut yang diuapkan dari satuan berat bahan yang diuji.

### Penapisan Fitokimia Ekstrak

Penapisan fitokimia pada ekstrak dilakukan untuk mengidentifikasi kehadiran senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan menggunakan uji Dragendorff, flavonoid diuji dengan reagen alkali (Fadhly *et al.*, 2015), fenol dengan uji FeCl<sub>3</sub>, saponin menggunakan uji buih dan tanin menggunakan uji endapan (Chakraborty *et al.*, 2017).

### Identifikasi dan Uji Aktivitas Bakteri

Identifikasi bakteri dilakukan dengan pewarnaan Gram dan pengamatan bentuk melalui mikroskop untuk memastikan bahwa bakteri yang diujikan tepat. Aktivitas antibakteri ekstrak bunga telang diuji dengan metode difusi cakram (CLSI, 2018b). Suspensi bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang telah setara dengan kekeruhan standar 0,5 Mc Farland dengan kepadatan bakteri 1-2 x 10<sup>8</sup> CFU/ml diambil dengan menyelupkan cotton swab ke dalamnya kemudian diinokulasi ke permukaan kering pelat MHA pada cawan petri 9 cm. Ekstrak bunga telang 20 µl konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% (konsentrasi menunjukkan persentase ekstrak dalam pelarut aquades), 20 µl kontrol positif meropenem (30 µg/ml) dan 20 µl kontrol negatif aquades diaplikasikan pada kertas cakram diameter 6 mm kemudian ditempatkan pada lapisan atas pelat MHA dengan bantuan forsep dengan menekan sedikit cakram untuk memastikan cakram menyentuh permukaan agar. Dalam satu pelat MHA terdapat sampel uji duplo. Langkah selanjutnya adalah menginkubasi pelat dalam keadaan terbalik pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Waktu inkubasi ini mengikuti waktu inkubasi yang disarankan oleh CLSI (2018a) untuk *S. aureus* ATCC 25923 dan *E. coli* ATCC 25922. Diameter daya hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong. Semua percobaan dilakukan dalam rangkap tiga. Hasilnya dilaporkan sebagai rata-rata dari tiga percobaan.

## HASIL PEMBAHASAN

### Ekstraksi Bunga Telang

Parameter yang diamati dalam proses pembuatan ekstrak bunga meliputi kadar air simplisia, karakteristik ekstrak, rendemen total proses, kadar sisa pelarut (KSP) dan bobot jenis, hasilnya dilihat pada Tabel 1. Kadar air yang dimiliki bunga telang kering adalah 4,54 ± 1,02%. Nilai tersebut telah sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh Kemenkes (1995) tentang bubuk simplisia dimana kadar air untuk simplisia adalah maksimal 10%. (Prasetyo & Inorah, 2013) menyebutkan bahwa reaksi enzimatis pada tanaman akan terhenti ketika kadar air simplisia kurang dari 10%. Reaksi enzimatis perlu dihentikan karena enzim pada tanaman dapat mengubah kandungan kimia yang telah terbentuk menjadi kandungan lain (Winangsih *et al.*, 2013).

Ekstrak yang dihasilkan memiliki konsistensi kental, bau khas yang tidak menyengat dan berwarna biru pekat. Rendemen total proses ekstraksi bunga telang adalah 49%. Nilai Kadar Sisa Pelarut (KSP) adalah sebesar 20%, nilai tersebut menggambarkan jumlah pelarut yang tersisa dalam ekstrak (Widyasanti *et al.*, 2018). Persyaratan mutu untuk ekstrak bunga telang belum diatur dalam monografi farmakope herbal Indonesia, namun berdasarkan pengaturan Badan Pengawasan Makanan dan Obat (BPOM, 2005), kandungan etil alkohol pada obat dalam bentuk sediaan cairan nilainya tidak boleh melebihi 1%.

Berdasarkan hal tersebut, ekstrak bunga telang yang diperoleh masih lebih besar daripada yang dipersyaratkan. Untuk penelitian selanjutnya hal yang dapat dilakukan untuk meminimalisir nilai KSP pada ekstrak yaitu menggunakan metode *spray drying* untuk menggantikan proses penguapan sehingga ekstrak yang diperoleh dalam bentuk bubuk. Bobot jenis yang dimiliki ekstrak menunjukkan banyaknya komponen yang terkandung dan nilainya berbanding lurus, semakin tinggi nilai bobot jenis maka semakin banyak juga komponen yang terkandung dalam zat tersebut (Widyasanti *et al.*, 2018).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Bunga Telang

Parameter	Nilai
Kadar air simplisia	4,54 ± 1,02%
Rendemen total proses	49%
Kadar Sisa Pelarut (KSP)	20%
Bobot Jenis	1,145

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia ekstrak bunga telang secara kualitatif dilakukan untuk menguji kehadiran 5 senyawa metabolit sekunder yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2. Studi penapisan fitokimia mengungkapkan bahwa bunga telang tipe *double blue* mengandung kelima senyawa yang diujikan. Hasil ini sama dengan penapisan fitokimia pada ekstrak bunga telang tipe *single petal* yang dilakukan oleh (Riyanto *et al.*, 2019) dimana kelima senyawa teridentifikasi terkandung di dalam ekstrak. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pelarut etanol memiliki kemampuan menarik senyawa metabolit sekunder pada bunga telang lebih baik dari metanol. Hal ini ditunjukkan oleh teridentifikasinya senyawa saponin, tanin dan alkaloid sementara pada penelitian (Kamilla *et al.*, 2009) menggunakan metanol, ketiga senyawa tersebut tidak teridentifikasi pada ekstrak.

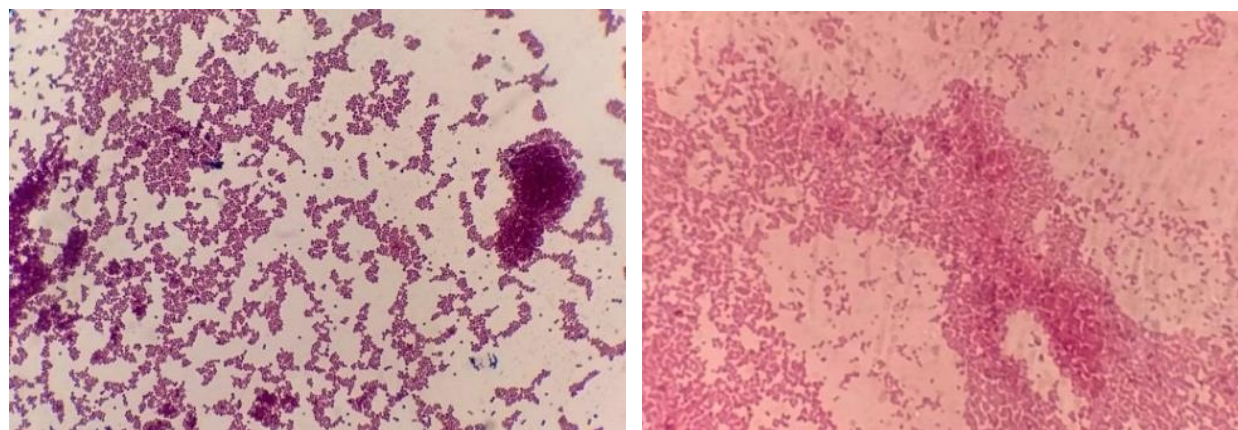
Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Bunga Telang

No.	Nama Senyawa	Nama Uji	Hasil	Kesimpulan
1.	Flavonoid	Uji reagen alkali	Timbul warna kuning	Positif (+)
2.	Saponin	Uji buih	Terdapat buih yang menetap >5 menit	Positif (+)
3.	Tanin	Uji endapan	Terdapat endapan merah	Positif (+)
4.	Alkaloid	Uji reagen Dragendorff	Terdapat endapan merah bata	Positif (+)
5.	Fenol	Uji FeCl <sub>3</sub>	Terbentuknya warna hitam	Positif(+)

Flavonoid merupakan senyawa golongan dari fenol, sistem kerjanya sebagai antibakteri yaitu dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri. Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel rusak yang menyebabkan kematian pada sel (Khumairoh *et al.*, 2020). Mekanisme kerja saponin yaitu dengan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen yang mengakibatkan rusaknya struktur protein sehingga permeabilitas membran sel menjadi tidak seimbang dan menyebabkan lisis pada sel. Sementara tannin akan merusak membran dan fungsi materi genetik sel bakteri (Riyanto *et al.*, 2019).

### Identifikasi Bakteri

Hasil identifikasi terhadap kedua bakteri dapat dilihat pada Gambar 1. Bakteri *S. aureus* teridentifikasi sebagai bakteri Gram positif yang dibuktikan dengan visualisasi bakteri berwarna ungu bakteri *E. coli* menunjukkan bakteri termasuk ke dalam Gram negatif karena pewarnaan menghasilkan warna merah. Pengamatan bentuk terhadap *S. aureus* menunjukkan ciri-ciri yang sesuai dengan yang dideskripsikan oleh Brooks *et al* (2008) yaitu memiliki bentuk bulat (kokus) seragam dan bertumpuk membentuk agregat seperti anggur. Sementara *E. coli* terlihat memiliki sel berbentuk batang pendek dalam sel 200unggal atau berpasangan, sifat ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Berg (2004) yaitu selnya berbentuk batang yang panjangnya sekitar 2,5 µm. Hasil identifikasi menunjukkan kedua bakteri yang akan diujikan pada penelitian kali ini sudah tepat.



(a)

(b)

Gambar 1. Hasil identifikasi bakteri (a) *S. aureus* dan (b) *E. coli* dengan perbesaran 100x

Pengamatan bentuk terhadap *S. aureus* menunjukkan ciri-ciri yang sesuai dengan yang dideskripsikan oleh Brooks *et al* (2008) yaitu memiliki bentuk bulat (kokus) seragam dan bertumpuk membentuk agregat seperti anggur. Sementara *E. coli* terlihat memiliki sel berbentuk batang pendek dalam sel tunggal atau berpasangan, sifat ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Berg (2004) yaitu selnya berbentuk batang yang panjangnya sekitar 2,5  $\mu\text{m}$ . Hasil identifikasi menunjukkan kedua bakteri yang akan diujikan pada penelitian kali ini sudah tepat.

#### Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Hasil pengamatan DDH (Diameter Daya Hambat) menunjukkan ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Berdasarkan spektrum atau kisaran kerjanya ekstrak bunga telang termasuk antibakteri spektrum luas (*broad spectrum*) karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif juga bakteri Gram negatif (Hidayati *et al.*, 2017). Hal ini menegaskan bahwa ekstrak bunga telang memiliki potensi yang dapat dikembangkan sebagai zat antibakteri. Pengamatan terhadap kontrol menunjukkan aktivitas antibakteri meropenem yang kuat, sementara pada aquades terbukti tidak memberikan penghambatan sama sekali. Adapun hasil dari pengukuran nilai DDH dari berbagai konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai diameter daya hambat ekstrak bunga telang terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

Bakteri	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Daya Hambat $\pm$ SD (mm)
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol (+)	47,20 $\pm$ 0,62
	Kontrol (-)	0,00 $\pm$ 0,00
	20%	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>
	40%	6,30 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>
	60%	6,49 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>
	80%	7,55 $\pm$ 0,59 <sup>d</sup>
	100%	8,44 $\pm$ 0,27 <sup>e</sup>
<i>Escherichia coli</i>	Kontrol (+)	51,09 $\pm$ 0,03
	Kontrol (-)	0,00 $\pm$ 0,00
	20%	6,91 $\pm$ 1,00 <sup>ab</sup>
	40%	7,18 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>
	60%	6,56 $\pm$ 0,68 <sup>a</sup>
	80%	8,02 $\pm$ 0,33 <sup>c</sup>
	100%	10,00 $\pm$ 0,73 <sup>d</sup>

Ket: DDH kontrol diperoleh dari dua kali ulangan secara duplo, DDH sampel diperoleh dari tiga ulangan secara duplo. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut Duncan untuk bakteri *S. aureus* menunjukkan seluruh perlakuan konsentrasi memiliki nilai yang berbeda signifikan satu sama lain, untuk itu penentuan konsentrasi paling efektif dilihat dari nilai DDH yang paling tinggi yaitu konsentrasi 100%. Hasil uji lanjut Duncan untuk bakteri *E. coli* menunjukkan konsentrasi 20% memiliki nilai yang tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 40% dan 60%, maka konsentrasi yang terbaik untuk memberikan pengaruh yang sama adalah konsentrasi yang paling rendah yaitu 20%. Sementara konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100% memiliki nilai yang berbeda signifikan satu sama lain. Ketika dibandingkan seluruh perlakuan, konsentrasi yang paling optimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah konsentrasi ekstrak 100% karena memiliki nilai DDH paling tinggi dan berbeda signifikan dengan perlakuan yang lain.

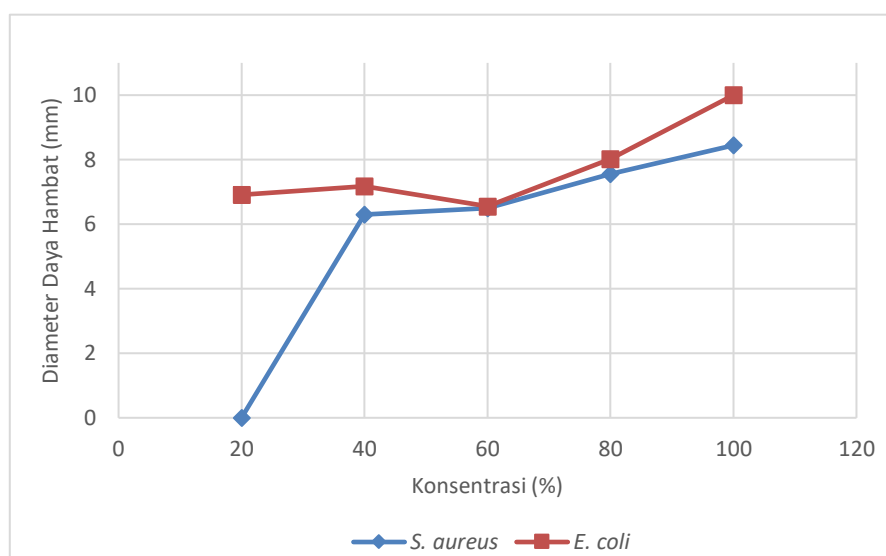
Hasil yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak bunga telang memiliki nilai yang lebih tinggi terhadap *E. coli* dibandingkan *S. aureus*. Hasil yang serupa juga terjadi pada penelitian Kamilla *et al.* (2009) dimana ekstrak bunga telang tipe *single petal* lebih menghambat pertumbuhan *E. coli*. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan komponen struktur penyusun dinding sel dan juga adanya perbedaan respon antara bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif dalam melawan senyawa antibakteri. *S. aureus* yang merupakan bakteri Gram positif umumnya lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri yang bersifat nonpolar. Sebaliknya *E. coli* sebagai bakteri Gram negatif pada umumnya akan lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri yang bersifat polar (Davidson *et al.*, 2005). Ekstraksi bunga telang dilakukan menggunakan pelarut etanol yang bersifat polar sehingga senyawa yang dapat ditarik adalah yang bersifat polar, untuk itu dapat disimpulkan bahwa senyawa antibakteri pada ekstrak bunga telang bersifat polar dan lebih berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan *S. aureus*.

Komponen dasar penyusun dinding sel bakteri dapat menyebabkan perbedaan respon antara bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif terhadap senyawa antibakteri, hal ini didukung oleh Brooks *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa struktur dinding sel bakteri menentukan penetrasi, ikatan dan aktivitas suatu senyawa antibakteri. Komponen dasar penyusun dinding sel bakteri Gram positif mengandung 90% peptidoglikan yang salah satu penyusunnya adalah asam amino alanin yang bersifat hidrofobik (nonpolar). Komponen tersebut membentuk struktur yang tebal dan kaku, serta lapisan tipis asam teikoat dan asam teikuronat yang bermuatan negatif. Sementara itu lapisan dinding sel pada bakteri Gram negatif hanya mengandung 5-10% peptidoglikan, selebihnya terdiri dari protein, lipopolisakarida dan lipoprotein yang terdapat pada membran luar (Davidson *et al.*, 2005; Madigan *et al.*, 2003). Lapisan peptidoglikan dengan jumlah yang sedikit serta tidak mengandung asam teikoat ini diduga menyebabkan dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik seperti saat diberikan antibiotik maupun bahan antibakteri lainnya (Mpila *et al.*, 2012). Selain komponen dasar penyusun dinding selnya, *S. aureus* memiliki mikrokapsul yang melindungi dinding sel dan memiliki enzim FAME (*Fatty Acid Modifying Enzyme*) yang dapat memodifikasi lipid antibakteri dan memperpanjang kelangsungan hidup bakteri (Todar, 2004). Kondisi ini membuat *S. aureus* memiliki kemampuan resistensi terhadap antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan *E. coli*.

Zona hambat pada setiap konsentrasi ekstrak bunga telang memiliki nilai yang berbeda-beda. Grafik hubungan konsentrasi dengan nilai DDH kedua bakteri dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai DDH pada bakteri *S. aureus* menunjukkan nilai yang berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi, peningkatan nilai DDH seiring meningkatnya konsentrasi dikarenakan kehadiran komponen zat aktif yang lebih banyak pada konsentrasi yang lebih tinggi. Sementara pada bakteri *E. coli* terjadi fluktuasi nilai DDH dimana konsentrasi 60% menghasilkan nilai DDH yang lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 40% dan 20%.

Perbedaan zona hambat yang terbentuk oleh senyawa antibakteri terhadap bakteri uji kemungkinan terjadi karena adanya perbedaan kemampuan atau respon bakteri dalam melawan senyawa antibakteri sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu sebanding dengan peningkatan DDH. Menurut Harborne (2003), aktivitas daya hambat optimal pada zat antibakteri akan terjadi ketika diberikan perlakuan yang optimal dan tidak bergantung kepada nilai dari konsentrasi ekstrak tersebut. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Katzung (2010), yang menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi efektivitas obat terhadap bakteri, namun peningkatan konsentrasi tidak selalu diikuti dengan peningkatan efek. Perlakuan optimal dapat berupa lamanya waktu setiap konsentrasi untuk berdifusi, sementara pada penelitian ini waktu untuk berdifusi adalah waktu inkubasi yang disama ratakan

yaitu 16-18 jam. Selain itu, penyebab hasil yang tidak sebanding dengan kenaikan konsentrasi yaitu karena proses difusi pada membran luar sel bakteri.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi ekstrak terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Bakteri *E. coli* memiliki membran luar yang terdiri dari lipopolisakarida (LPS) pada seluruh bagian dan fosfolipid pada lapisan bawah. Lapisan LPS ini sangat mudah ditembus oleh antibiotik yang bersifat hidrofilik, sedangkan lapisan fosfolipid sangat sulit menyerap lapisan yang bersifat hidrofilik (Nikaido, 2009). Ekstrak bunga telang dan aquades merupakan senyawa hidrofilik dimana ekstrak memiliki kelarutan yang lebih rendah dibandingkan aquades sehingga konsentrasi yang memiliki kandungan aquades yang lebih tinggi tentunya akan lebih mudah berpenetrasi pada lapisan LPS namun akan lebih sulit masuk ketika melewati lapisan fosfolipid. Pemberian konsentrasi yang lebih rendah mungkin akan menghasilkan diameter daya hambat yang lebih besar karena dapat berpenetrasi lebih baik pada LPS. Namun, dapat juga lebih kecil karena lebih sulit untuk diserap oleh lapisan fosfolipid. Oleh karena itu, pemberian konsentrasi yang semakin tinggi pada bakteri *E. coli* tidak selalu memberikan diameter daya hambat yang semakin tinggi karena perbedaan tingkat difusi pada setiap lapisan membran luar bakteri tersebut.

### Hasil Uji Lanjut Duncan

Hasil pengukuran DDH yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) dan uji Duncan seperti pada Tabel 4 untuk bakteri *S. aureus* dan bakteri *E. coli*. Analisis dilakukan untuk membuktikan hipotesis penelitian, apakah hipotesis diterima ( $H_1$ ) atau ditolak ( $H_0$ ). Perlakuan konsentrasi ekstrak bunga telang memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter daya hambat bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Setiap konsentrasi ekstrak dapat dikatakan memberikan pengaruh yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri. Hal tersebut dibuktikan oleh nilai  $F_{hitung}$  yang lebih besar dari nilai  $F_{tabel 5\%}$  dan  $F_{tabel 1\%}$ . Hal ini juga menunjukkan bahwa hipotesis dapat diterima/terbukti ( $H_1$ ).

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai DDH Ekstrak Etanol Bunga Telang

Konsentrasi (%)	Hasil Uji Duncan nilai DDH $\pm$ SD (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
20	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	6,91 $\pm$ 1,00 <sup>b c</sup>
40	6,30 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	7,18 $\pm$ 0,05 <sup>b c d</sup>
60	6,49 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	6,56 $\pm$ 0,68 <sup>b</sup>
80	7,55 $\pm$ 0,59 <sup>c d</sup>	8,02 $\pm$ 0,33 <sup>d e</sup>
100	8,44 $\pm$ 0,27 <sup>c</sup>	10,00 $\pm$ 0,73 <sup>f</sup>

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan hanya konsentrasi ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 20% terhadap *S. aureus* dan konsentrasi 100% terhadap *E. coli* yang memiliki hasil yang berbeda nyata satu

sama lain dan dengan konsentrasi lainnya ditandai dengan notasi yang paling berbeda. Konsentrasi 100% terhadap *S. aureus* tidak memiliki nilai yang berbeda signifikan dengan konsentrasi 80% terhadap *E. coli*, namun perlakuan keduanya berbeda signifikan dengan yang lain. Sementara perlakuan konsentrasi 60% terhadap *E. coli* memiliki hasil yang tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 40% dan 60% terhadap *S. aureus*. Nilai DDH yang dihasilkan pada perlakuan tersebut berada pada rentang 6.3 – 6.56 mm. Ketiga perlakuan tersebut juga tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dengan konsentrasi 20% dan 40% terhadap *E. coli*.

Berdasarkan uji lanjutan Duncan dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi 40% dan 60% terhadap *S. aureus* tidak berbeda signifikan sehingga diantara dua konsentrasi tersebut yang paling efisien adalah konsentrasi 40%, namun apabila dilihat dari seluruh perlakuan konsentrasi 100% adalah konsentrasi terbaik untuk menghambat *S. aureus*. Sementara itu pengaruh perlakuan konsentrasi terhadap *E. coli* pada konsentrasi 20-60% tidak berbeda signifikan, maka konsentrasi yang terbaik untuk memberikan pengaruh yang sama adalah konsentrasi yang paling rendah yaitu 20%. Hal yang sama juga berlaku pada *E. coli* yaitu ketika dibandingkan seluruh perlakuan, konsentrasi yang paling baik untuk menghambat pertumbuhan adalah konsentrasi ekstrak 100%.

### KESIMPULAN

Ekstrak bunga telang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* paling efektif pada konsentrasi 100% dengan nilai rerata DDH (Diameter Daya Hambat) terhadap bakteri *S. aureus* adalah  $8,44 \pm 0,27$  mm sementara terhadap bakteri *E. coli* yaitu  $10,00 \pm 0,73$  mm. Perlakuan konsentrasi ekstrak bunga telang yang diujikan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai DDH kedua bakteri. Perlu penelitian lanjutan mengenai isolasi, karakterisasi komponen aktif fitokimia bunga telang serta toksisitasnya dengan menentukan LC<sub>50</sub> dan pada persiapan ekstrak bunga telang agar memiliki nilai KSP yang lebih rendah.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPOM, R. (2005). Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK 00.05.41.1384 Tentang Kriteria dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka. Jakarta.
- Brooks, G., Butel, J & Morse, S. (2008). *Jawetz, Melnick, & Adelberg: Mikrobiologi kedokteran* (23rd ed.). Jakarta: Sunter Agung Podomoro: EGC.
- Budiasih, K. (2017). Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*, (4), 201–206.
- Chakraborty, S., Sahoo, S., Bhagat, A., & Dixit, S. (2017). Studies on Antimicrobial Activity, Phytochemical Screening Tests, Biochemical Evaluation of Clitoria Ternatea Linn. Plant Extracts. *International Journal of Research* 5(10), 197–208. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v5.i10.2017.2296>
- Champoux, J. J., Drew, W. L., Neidhardt, F. C., & Plorde, J. J. (2004). *Medical Microbiology An Introduction to Infectious Diseases* (4th ed; K. J. Ryan & C. G. Ray, Eds.). <https://doi.org/10.1036/0838585299>
- CLSI. (2018a). *M100 Performance Standards for Antimicrobial*.
- CLSI. (2018b). *Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests* (13th ed.). 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087 USA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Davidson, P. M., Sofos, J. N., & Branen, A. L. (2005). Antimicrobials in Food. In *Antimicrobials in Food, Third Edition* (Third Edit). Boca Raton: CRC Press.
- Depkes RI. (1995). Farmakope Indonesia edisi IV. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Fadhly, E., Kusriani, D., & Fachriyah, E. (2015). Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Daun Rivina humilis L. serta Uji Sitotoksik Menggunakan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 18(2), 67–72. <https://doi.org/10.14710/jksa.18.2.67-72>



- Ginovyan, M., Petrosyan, M., & Trchounian, A. (2017). Antimicrobial activity of some plant materials used in Armenian traditional medicine. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(50), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1573-y>
- Harborne, J. B. (2003). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (Edisi II). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hidayati, W., Yuniarti, F., Shofaya, L., & Utomo, S. P. (2017). Screening and Identification Endophytic Bacteria from Indonesian Bay Leaves (*Eugenia polyantha* Wight) With Antibacteria Activity. *Proceeding Kolokium UHAMKA*, 1(2), 167–176. Retrieved from <https://proceedings.uhamka.ac.id/index.php/psd/article/view/43>
- Hutajulu, T. F., Sari, R., & Djumarman. (2008). Senyawa Fenol Kembang Telang.Pdf. *Journal of Agro-Based Industry*, Vol. 25, pp. 35–44.
- Kamilla, L., Mnsor, S. M., Ramanathan, S., & Sasidharan, S. (2009). Antimicrobial activity of *Clitoria ternatea* (L.) extracts. *Pharmacologyonline*, 1(January), 731–738.
- Katzung, B. G. (2010). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Medika.
- Madigan, M. ., Martinko, J. ., & Parker, J. (2003). *Brock Biology of Microorganism* (10th Editi). Illinois: Southern Illinois University Carbondale.
- Manjula, P., Mohan, C. H., Sreekanth, D., Keerthi, B., & Devi, B. P. (2013). *Phytochemical Analysis of Clitoria ternatea Linn a Valuable Medical Plant*. 92, 173–178.
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan manfaat bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 1(2), 63–85. <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>
- Mpila, D. A., Fatimawali, & Wiyono, W. I. (2012). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus Atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara In-Vitro. *Pharmacon*, 1(1), 13–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.1.2012.440>
- Mukherjee, P. K., Kumar, V., Kumar, N. S., & Heinrich, M. (2008). The Ayurvedic medicine *Clitoria ternatea*-From traditional use to scientific assessment. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(3), 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.09.009>
- Nikaido, H. (2009). Outer Membrane, Gram-Negative Bacteria. *Encyclopedia of Microbiology*, 439–452. <https://doi.org/10.1016/B978-012373944-5.00050-X>
- Noviana, H. (2004). Pola Kepekaan Antibiotika *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Berbagai Spesimen Klinis. *Jurnal Kedokteran Trisakti*, 23(4), 122–126.
- Prasetyo, & Inorih, E. (2013). Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia). *Perpustakaan Nasional Ri: Katalog Dalam Terbitan*, pp. 1–85. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Riyanto, E. F., Nurjanah, A. N., & Ismi, S. N. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 19(2), 218–225.
- Todar, K. (2004). *Todar's Online Textbook of Bacteriology*. Madison: University of Wisconsin-Madison.
- Widyasanti, A., Halimah, T., & Rohdiana, D. (2018). Ekstraksi Teh Putih Berbantu Ultrasonik pada Berbagai Amplitudo. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3). <https://doi.org/10.17728/jatp.2295>
- Winangsih, Prihastanti, E., & Parman, S. (2013). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XXI (1), 19–25.

