

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Mustika Weni¹, Sri Marfuati², Shofa Nur Fauzah³, Thysa Thysmelia Affandi³

¹Department of Basic Medical Sciences, Faculty of Medicine, Swadaya Gunung Jati University

²Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Swadaya Gunung Jati University

³Department of Public Health, Faculty of Medicine, Swadaya Gunung Jati University

Mustikaweni261192@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan penyakit infeksi dan penyakit tropik masih menjadi permasalahan yang sangat penting karena angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi. Resistensi *Escherichia coli* sering dilaporkan terjadi, salah satunya Antimicrobial Resistant in Indonesia telah melaporkan *Escherichia coli* resisten terhadap beberapa jenis antibiotik, oleh sebab itu dibutuhkan alternatif lain untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, tannin, saponin yang diketahui berkhasiat sebagai antibakteri. Tujuan: Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian post-test only control grup design. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok, 2 kelompok kontrol dan 5 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak etanol dari daun kersen konsentrasi 2%, 10%, 20%, 40%, 60%. Kelompok kontrol yaitu kontrol positif (K(+)) dengan cotrimoxazole dan kontrol negatif ((K(-)) yaitu Dimethyl Sulfoxide (DMSO) 10%. Data diuji menggunakan uji One-way Anova. Hasil: Rata-rata zona hambat terbesar pada konsentrasi 60% yaitu 10,5 mm, sedangkan rata-rata zona hambat terkecil pada konsentrasi 10% yaitu 6 mm, konsentrasi 2% tidak didapatkan adanya zona hambat Kesimpulan: Terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap konsentrasi ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri *Escherichia coli* dan Kadar hambat minimum dari ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri *Escherichia coli* ada pada konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat 6 mm

Kata Kunci: Ekstrak Daun Kersen, *Escherichia coli*, Aktivitas Antibakteri

ABSTRACT

The problem of infectious diseases and tropical diseases is still a very important problem because the morbidity and mortality rates are quite high. Escherichia coli is a bacteria that can cause infection. Escherichia coli resistance is often reported, one of which is Antimicrobial Resistance in Indonesia which has reported that Escherichia coli is resistant to several types of antibiotics, therefore other alternatives are needed to inhibit the growth of Escherichia coli bacteria. Cherry leaves contain flavonoid compounds, tannins, saponins which are known to have antibacterial properties. Objective: To determine the antibacterial activity of ethanol extract of cherry leaves (Muntingia calabura L.) against Escherichia coli bacteria. Methods: This research is an experimental study with a post-test only control group design. This study used 7 groups, 2 control groups and 5 treatment groups. The treatment group consisted of ethanol extract from cherry leaves at concentrations of 2%, 10%, 20%, 40%, 60%. The control group was the positive control (K(+)) with cotrimoxazole and the negative control (K(-)) namely Dimethyl Sulfoxide (DMSO) 10%. Data were tested using the One-way Anova. Results: Obtained the largest average inhibition zone at a concentration of 60%, namely 10,5 mm, while the smallest average inhibition zone at a concentration of 10%, namely 6 mm, concentrations of 2% found no inhibition zone Conclusion: There is a significant difference in each concentration of the ethanol extract of cherry leaves against Escherichia coli bacteria and the minimum inhibition level of the ethanol extract of cherry leaves against Escherichia coli bacteria is at a concentration of 10 % with an average inhibition zone of 6 mm

Keywords: Three, Upto, Five, Words

Latar Belakang

Bakteri gram negative yang sering menyebabkan infeksi, salah satunya adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* bertanggung

jawab terhadap infeksi saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, meningitis neonatal dan infeksi saluran kemih.¹ *Escherichia coli* dapat tumbuh pada saluran pencernaan dalam keadaan

normal namun dapat bersifat patogen pada keadaan tertentu seperti gangguan di dalam pencernaan serta immunosupresi pada host. Sanitasi yang kurang baik mengakibatkan cemaran *Escherichia coli* yang merupakan bakteri environment contaminant yaitu bakteri cemaran lingkungan². Salah satu cara untuk menghambat dari pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan memberikan antibiotik.³

Dalam penggunaan antibiotik, ada beberapa ketentuan yang harus diperhatikan, diantaranya : tepat waktu, tepat lama pemberian, tepat frekuensi, tepat diagnose, tepat dosis serta tepat kondisi pasien. Apabila hal tersebut tidak diperhatikan dengan baik, maka dapat menimbulkan permasalahan, terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik.⁴ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Antimicrobial Resistant in Indonesia (AMRIN-Study), dari 2494 masyarakat yang terinfeksi bakteri *Escherichia coli* 43% nya resisten terhadap berbagai jenis antibiotik antara lain : ampicilin (34%), kotrimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%). Hasil penelitian dari 781 pasien yang dirawat di rumah sakit didapatkan 81% *Escherichia coli* resisten terhadap berbagai jenis antibiotik yaitu ampicilin (73%), kotrimoksazol (56%), kloramfenikol (43%), siprofloksasin (22%) dan gentamisin (18%).⁴

Berdasarkan latar belakang diatas, maka alternatif lain perlu dipertimbangkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional. Kemampuannya dalam menghambat aktivitas antibakteri dikarenakan kandungan zat aktif seperti; flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan polifenol. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun kersen ini dapat berfungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, antiinflamasi, antikanker dan antidiabetes.⁵

Berdasarkan penelitian oleh Sulaiman (2017), ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans*⁶. Penelitian oleh Muflikhah (2017), membuktikan bahwa ekstrak daun kersen memiliki daya antibakteri yaitu dapat menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* yang dilakukan dengan metode difusi sumuran.⁷ Namun untuk menguji daya antibakteri pada daun kersen (*Muntingia calabura L.*) diperlukan penelitian untuk mengetahui kadar hambat minimum (KHM). KHM adalah konsentrasi minimal zat antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi 24 jam dan tidak tumbuh koloni bakteri yang diketahui dengan cara mengamati banyaknya koloni bakteri yang tumbuh. KHM juga merupakan teknik untuk menentukan konsentrasi minimum zat antimikroba yang dibutuhkan dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme. Pada penelitian sebelumnya, ekstrak etanol daun kersen

sudah diketahui memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 12,5%, 25%, 50% dan 75%.⁸

Berdasarkan latar belakang diatas dimana lamanya penggunaan antibiotik dapat menyebabkan resistensi dan bakteri *Escherichia coli* diketahui telah resisten pada beberapa antibiotik, jadi dibutuhkan alternatif lain untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Oleh karena itu, penulis ingin menguji bagaimana aktivitas senyawa pada daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Teknik Pengumpulan Data

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: timbangan analitik, gelas ukur, oven, mikropipet, erlenmeyer, blender, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, lumpang dan alu, spatula, cawan porselen, corong buchner, batang pengaduk, jarum ose, cawan petri, spuit, cotton swab, inkubator, laminair air flow, autoklaf, bunsen, rotary evaporator, jangka sorong berskala, Mc. Farland 0,5, wadah plastik, sedotan. waterbath.⁵

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: daun kersen (*Muntingia calabura L.*), bakteri uji (*Escherichia coli*), tablet Cotrimoxazole, etanol 96%, aquades, kertas saring, kertas label, aluminium foil, Dimethyl Sulfoxide (DMSO), Nutrient Agar (NA).⁵

Prosedur Penelitian

Determinasi Tanaman dan Persiapan Sampel

Determinasi tanaman dilakukan dengan menunjukan tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) dan menetapkan kebenarannya sesuai ciri-ciri morfologi.

Persiapan sampel daun kersen (*Muntingia calabura L.*) disortir dan dipisahkan dari bagian-bagian yang tidak diperlukan seperti batang dan tangkai daun. Daun dicuci dan dikeringkan dengan oven, setelah kering kemudian diblender. hingga diperoleh serbuk yang halus, kemudian ditimbang beratnya.⁵

Sterilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan dengan cara dipanaskan pada suhu tinggi. Alat-alat gelas dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi atau sekitar 1 atm selama 15-20 menit. Jarum ose disterilisasi diatas api Bunsen.⁵

Pembuatan Ekstrak Ethanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Serbuk simplisia dimasukan ke dalam wadah lalu tambahkan pelarut, Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan diaduk dengan menggunakan pengaduk selama 10 menit sampai larutan homogen. Larutan yang telah diaduk diendapkan selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah dimaserasi selama 3x24 jam

kemudian disaring menggunakan kertas saring, sehingga akan diperoleh hasil saringan berupa filtrat dan residu. Selanjutnya, residu dimaserasi kembali dengan ekstrak etanol 96% selama 3 hari. Filtrat hasil dari maserasi dan remaserasi digabungkan dan diuapkan dengan tujuan membebaskan dari pelarut etanol dan menghilangkan kadar air dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60°C. Untuk mendapatkan ekstrak yang kental, dilakukan waterbath dengan suhu 60°C^{5,9}

Pembuatan Larutan Kontrol

Kontrol negatif dibuat dari DMSO 10% dengan cara diambil sebanyak 10 ml.⁶ Kontrol positif dibuat dengan Cotrimoxazole 480 mg. Tablet Cotrimoxazole digerus, ditimbang dan disetarakan dengan 400 mg. Kemudian dilarutkan dalam larutan 100 ml aquadest untuk memperoleh larutan Cotrimoxazole 40 µg/40 µl.⁵

Pembuatan Larutan Uji

Hasil ekstrak murni dari daun kersen (*Muntingia calabura* L) dilakukan pengenceran bertingkat menggunakan DMSO agar didapatkan konsentrasi yang diperlukan.

1. Larutan uji 60% dibuat dengan cara ditimbang 6 gr ekstrak etanol daun kersen kemudian dilarutkan dalam larutan DMSO hingga volume 10 ml
2. Larutan uji 40% dibuat dengan cara 4 gr ekstrak kemudian ditambahkan larutan DMSO hingga 10 ml
3. Larutan uji 20% dibuat dengan cara 2 gr ekstrak dilarutkan dengan DMSO hingga 10 mL
4. Larutan uji 10% dibuat dengan cara 1 gr ekstrak kemudian ditambahkan larutan DMSO hingga 10 ml.
5. Larutan uji 2% dibuat dengan cara 0,2 gr ekstrak kemudian ditambahkan larutan DMSO hingga 10 ml.

Pembuatan Media

a. Media Agar Miring

Nutrient Agar ditimbang sebanyak 0,4 gram dan dilarutkan ke dalam 20 ml aquades menggunakan erlenmeyer. Selanjutnya dihomogenkan dengan hot plate hingga mendidih. Sebanyak 5 ml dituangkan pada 2 tabung reaksi steril dan ditutup dengan aluminium foil. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama kurang lebih 30 menit sampai media memadat pada kemiringan 30°. media agar miring digunakan untuk inokulasi bakteri.^{5,10}

b. Media uji

Media uji dibuat dengan cara ditimbang Nutrient Agar (NA) sebanyak 5 gram, lalu dilarutkan dalam 250 ml aquades. Selanjutnya media dihomogenkan dengan hot plate hingga mendidih, lalu dalam keadaan panas larutan tersebut dimasukkan dalam erlenmeyer. Media yang sudah homogen ini disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu kurang lebih 45-50°C. Media uji digunakan untuk media pengujian.^{10,11}

Inokulasi Bakteri pada Media Agar Miring

Bakteri uji diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.⁶

Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri uji yang telah diinokulasi dalam agar miring lalu diencerkan dengan larutan pengencer NaCl fisiologis setelah itu di vortex, dengan spuit diambil sebanyak 1ml kemudian disuspensikan ke dalam tabung berisi 9 ml larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland 0,5 (campuran H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml dan BaCl 1% sebanyak 0,05 ml).^{5,12}

Pembuatan Media Pengujian

Lapisan dasar dibuat dengan menuangkan NA ke dalam 7 cawan petri, lalu dibiarkan sampai memadat. Setelah memadat, tetesi suspensi bakteri menggunakan mikropipet lalu diratakan dengan cotton swab ke seluruh permukaan agar pada cawan petri secara merata.¹¹

Pada media NA padat yang telah diinokulasi dengan bakteri dibuat lubang sumuran menggunakan sedotan dengan ukuran 8mm. Pada masing-masing cawan petri dibuat 4 lubang.¹¹

Uji Aktivitas Antibakteri

Pada lubang sumuran ditetesi kontrol positif Cotrimoxazole, kontrol negatif DMSO 10% dan kelompok perlakuan ekstrak etanol daun kersen dengan beberapa konsentrasi (2%, 10%, 20%, 40%, 60%) masing-masing sebanyak 35 µl. Cawan petri diinkubasi ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 35°C. Setelah 1x24 jam dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat dihitung dari tepi (breakpoint) ke tepi yang bersebrangan melewati pusat lubang sumuran. Apabila tidak terdapat zona hambat disekitar lubang sumuran, maka dinyatakan diameter zona hambatnya adalah 0 mm.⁵

Analisis Data

Analisis Univariat

Deskripsi dari hasil penelitian dilakukan pengujian mean, median, data maksimal, data minimal.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (ekstrak etanol daun kersen dengan konsentrasi 2%, 10%, 20%, 40%, 60%) dan variabel terikat (pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*). Penelitian ini menggunakan sampel <50 maka uji normalitas yang dilakukan yaitu uji Shapiro-wilk dan menggunakan uji statistik parametrik One-way Anova.

Hasil Penelitian

Penghambatan Pertumbuhan *Escherichia coli*

Pengujian berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dilakukan dengan

teknik difusi sumuran. Pengujian penghambatan pertumbuhan bakteri dilakukan dengan 7 kelompok perlakuan.

Tabel 4. Hasil perlakuan dengan 4 kali pengulangan

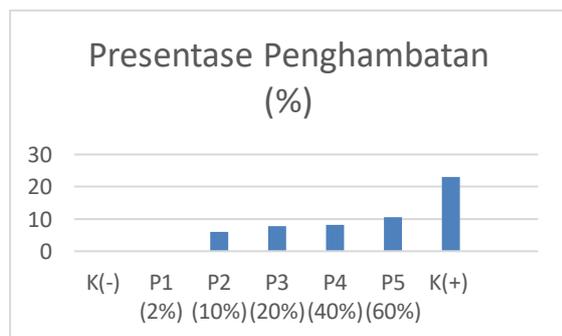
Perlakuan	Pengulangan ke				Rata-rata
	I	II	III	IV	
Kontrol (+)	24,5 mm	22,5 mm	23 mm	22,5 mm	23,1 mm
Kontrol (-)	0	0	0	0	0
2%	0	0	0	0	0
10%	5,5 mm	6,5 mm	7,5 mm	4,5 mm	6 mm
20%	7,2 mm	7 mm	8,5 mm	8,5 mm	7,8 mm
40%	8 mm	8 mm	9 mm	8 mm	8,25 mm
60%	11,5 mm	10,5 mm	10 mm	10 mm	10,5 mm

Berdasarkan tabel 4 dinyatakan hasil bahwa pada kontrol negatif, konsentrasi dan konsentrasi 2% pada 4 kali pengulangan tidak memiliki zona hambat. Kontrol positif pada 4 kali pengulangan didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 23,1 mm. Konsentrasi 10% pada 4 kali pengulangan didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 6 mm. Konsentrasi 20% pada 4 kali pengulangan didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 7,8 mm. Konsentrasi 40% pada 4 kali pengulangan didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 8,25 mm. Konsentrasi 60% pada 4 kali pengulangan didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 10,5 mm.

Data penghambatan koloni dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Shapiro-wilk, didapatkan bahwa data normal ($p > 0,05$), kemudian dilakukan uji parametrik yaitu One-way Anova.

Kadar Hambat Minimum (KHM) dari Ekstrak Daun Kersen Terhadap Bakteri Escherichia coli

Kadar Hambat Minimum (KHM) adalah konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Tujuan dari penentuan KHM ini adalah untuk mengetahui konsentrasi minimum dari ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri. Kadar hambat minimum dapat diketahui melalui pengukuran zona hambat bakteri Escherichia coli yang diberikan ekstrak etanol daun kersen.



Gambar 6. Presentase Penghambatan

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui Kadar Hambat Minimum (KHM) terdapat pada konsentrasi 10% dikarenakan pada konsentrasi ini di dapatkan zona hambat sebesar 6 mm, sedangkan pada konsentrasi 2% sudah tidak didapatkan zona hambat.

Hasil Analisis Data

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variable, terdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal. Pada analisis ini menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk karena sampel yang digunakan < 50 .

Pada penelitian ini didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai p-value $> 0,05$.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kelompok memiliki variasi yang sama (homogen) atau tidak sebelum dilakukan uji hipotesis. Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan nilai sig. (p-value) sebesar 0,004, dapat disimpulkan bahwa varian data tidak homogen karena nilai sig. (p-value) $< 0,05$.

Uji Hipotesis

Berdasarkan uji normalitas didapatkan hasil data terdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji parametrik One-way Anova.

Tabel 5. Uji Hipotesis

Subjek	Mean	N	Sig.
Konsentrasi 2%	0,00	4	
Konsentrasi 10%	6,00	4	
Konsentrasi 20%	7,80	4	0,00
Konsentrasi 40%	8,25	4	
Konsentrasi 60%	10,59	4	

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa kelompok data signifikan karena memiliki P-value $< 0,05$.

Perbedaan Antar Kelompok Konsentrasi

Setelah dilakukan analisis varians (Anova) kemudian dilakukan Uji Post-hoc yang bertujuan untuk menunjukkan perbedaan signifikan antara dua kelompok.

Tabel 6 Uji Beda Antar Kelompok Konsentrasi

Konsentrasi	Konsentrasi	P value
2%	10%	0,015
	20%	0,002
	40%	0,000
	60%	0,000
	DMSO	-
	Cotrimoxazole	0,000
10%	2%	0,015
	20%	0,363
	40%	0,188
	60%	0,017
	DMSO	0,015
	Cotrimoxazole	0,000
20%	2%	0,002
	10%	0,363
	40%	0,948
	60%	0,023
	DMSO	0,002
	Cotrimoxazole	0,000
40%	2%	0,000
	10%	0,188
	20%	0,948
	60%	0,023
	DMSO	0,000
	Cotrimoxazole	0,000
60%	2%	0,000
	10%	0,017
	20%	0,023
	40%	0,023
	DMSO	0,000
	Cotrimoxazole	0,000
DMSO	2%	-
	10%	0,015
	20%	0,002
	40%	0,000
	60%	0,000
	Cotrimoxazole	0,000
Cotrimoxazole	2%	0,000
	10%	0,000
	20%	0,000
	40%	0,000
	60%	0,000
	DMSO	0,000

Berdasarkan tabel 6 di atas, pada penelitian ini terdapat 6 kelompok yang tidak signifikan ($p > 0,05$) dan 36 kelompok yang signifikan ($p < 0,05$).

Pembahasan

Dalam penelitian ini, menggunakan metode maseras. Metode ini digunakan karena lebih praktis, peralatan sederhana dan tidak dilakukan proses pemanasan sehingga tidak akan merusak kandungan zat kimia didalam ekstrak daun kersen.¹³ Pelarut yang digunakan adalah etanol karena relative lebih aman¹⁴.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh daun kersen pada konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 60% memiliki kemampuan antibakteri, dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, aktivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 60%, yaitu sebesar 10.55 mm sedangkan aktivitas yang paling rendah pada konsentrasi 10%, yaitu 6 mm. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin banyak zat aktif di dalam daun kersen antara lain saponin, flavonoid dan tannin yang berperan sebagai antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hadi, melalui uji fitokimia daun kersen terbukti mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin.¹⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, berdasarkan hasil isolasi daun kersen menggunakan ekstrak etanol dan methanol mengandung senyawa flavonoid, golongan auron, flavon dan flavonol yang memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *B.subtilis*¹⁶. Semakin besar konsentrasi suatu ekstrak maka semakin besar pula zat terlarut, yaitu zat aktif yang terkandung di dalamnya Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk, pada uji fitokimia dengan penggunaan pelarut etanol didapatkan hasil positif pada senyawa flavonoid, tannin, dan saponin, dengan kandungan flavonoid paling tinggi.¹⁷ Sedangkan menurut Manik, sebesar 93% aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh kandungan flavonoid, dimana semakin besar kandungan flavonoid maka semakin tinggi aktivitas antibakterinya.¹⁸

Flavonoid telah diidentifikasi memiliki kemampuan antibakteri dalam menekan sintesis asam nukleat, fungsi membrane sitoplasma dan metabolisme energi. Flavonoid mampu mengurangi permeabilitas membran sel dan menurunkan patogenisitas, yang dimana semuanya penting untuk pertumbuhan bakteri.¹⁹

Saponin tergolong senyawa yang bersifat polar. Saponin akan berinteraksi dengan lipopolisakarida pada dinding sel bakteri, akibatnya permeabilitas dinding sel akan meningkat serta tegangan permukaan dinding sel bakteri menurun, dan menyebabkan dinding sel bakteri lisis.²⁰

Tannin sebagai antibakteri memiliki mekanisme kerja yaitu mampu melewati dinding sel bakteri hingga ke membran internal, lalu mengganggu metabolisme sel sehingga sel bakteri akan mati. Kemampuan penghambatan tannin berbeda pada setiap bakteri, aktivitas tannin berlangsung cepat pada bakteri gram positif, sedangkan pada bakteri gram negatif kecepatan aktivitasnya lebih lambat karena adanya membrane berlapis ganda.²¹

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu Cotrimoxazole. Cotrimoxazole merupakan kombinasi antara sulfametoksazol dan trimetropim yang bersifat bakterisida terhadap bakteri yang sama dan banyak digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit infeksi, salah satunya yaitu infeksi saluran cerna karena jarang

menyebabkan resistensi. Kombinasi antara sulfametoksazole dan trimetropim dapat memperkuat khasiat obat dan dapat menurunkan resiko resistensi dengan kuat.²² Pada kontrol positif didapatkan rata-rata zona hambat 23,1mm yang berarti respon hambatan sangat kuat. Tujuan dilakukannya uji dengan kontrol positif adalah untuk membuktikan bahwa Cotrimoxazole memiliki daya hambat yang bagus terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada kontrol positif didapatkan zona hambat yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak, hal ini dikarenakan obat antibiotik sudah melalui tahap uji coba terlebih dahulu sampai bisa bekerja optimal sebelum di pasarkan, sedangkan ekstrak masih kurang di uji sehingga kurang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Apriliana dkk, bahwa aktivitas antibakteri pada ekstrak memiliki daya hambat terhadap bakteri tetapi tidak lebih baik dari kontrol positifnya.²³

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian adalah DMSO 10%. Dimethyl Sulfoxide (DMSO) adalah salah satu pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa baik polar maupun non-polar. DMSO memiliki toksisitas rendah, efek antiinflamasi, dan analgetik. Pelarut ini juga lebih aman bagi Kesehatan serta lebih ramah lingkungan.^{22,24} Pada kontrol negatif tidak didapatkan adanya zona hambat pada 4 kali pengulangan, yang berarti DMSO ini tidak memiliki sifat antibakteri dan tidak akan mempengaruhi perlakuan.

Kadar Hambat Minimum (KHM) adalah konsentrasi minimal zat antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi selama 24 jam dan tidak tumbuh koloni bakteri. KHM dapat diketahui dari zona hambat yang dihasilkan. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan KHM pada konsentrasi 10% karena pada konsentrasi ini didapatkan zona hambat sebesar 6 mm sedangkan pada konsentrasi 2% sudah tidak ditemukan zona hambat lagi. Rata-rata zona hambat 6 mm jika diklasifikasikan berarti memiliki respon hambatan lemah terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Kartika dkk, bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka zona hambat yang akan terbentuk juga semakin besar. Dan didapatkan Kadar Hambat Minimum ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 30% dengan diameter zona hambat 0,42mm¹¹

Simpulan

Terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap konsentrasi ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan p value <0,050. Kadar Hambat Minimum dari ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri *Escherichia coli* adalah pada konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat 6 mm.

Daftar Pustaka

1. Rahayu P. Winiati, Nurjanah Siti, Komalasari Ema. *Escherichia coli* : Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko: IPB Press; 2018
2. Mundi, N. 2018. Karakterisasi Profil Resistensi Antibiotik Pada *Escherichia coli* yang Diisolasi Dari Daging Ayam yang Dijual di Beberapa Pasar di Surabaya [Thesis]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
3. Novard M. Fadila Arie. Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr.M.Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2019;8(2):27
4. Ulfah Ulyati. Pengaruh Konseling Apoteker Terhadap Kepatuhan Penggunaan Obat Antibiotika. 2020;10(1):64
5. Alouw Gabriella E.C. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Difusi Sumuran. *Pharmacy Medical Journal*. 2022;5(1)
6. Akhmad Yusuf Sulaiman, Pudji Astuti, Amandia Dewi Permana Shita. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Koloni *Streptococcus viridians*. *Indonesia Journal for Health Science*. Vol.01, No.02, September 2017, Hal 1-6
7. Muflikhah, D. 2017. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. [skripsi]. Universitas Jember, Jember.
8. Handoko Ahmad Deni. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 2019;6(1)
9. Fadlurrahman Farros Hazim. Potensi Antibakteri Cuka Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*. 2022;5

10. Dima Lusi L.R.H, Fatimawali. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2016;5(2)
11. Kartika Dewi. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi*. 2021;4(2)
12. Rosmania. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 2020;22(2)
13. Yulianti Intan, Kusnadi. Identifikasi Tanin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Petandra*) Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokletasi. *Jurnal parapemikir PHB*. 2020;10(10)
14. Wendersteyt Novira Vita. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi *Ascidian Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Candida Albicans*. Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi. 2021;10(1)
15. Hadi Kuncoro. Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia Calabura* .L) Dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. *Prosiding SainsTeKes*. 2019;1
16. YP Arum , Supartono, Sudarmin. Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen. *Jurnal MIPA*. 2012: Vol. 3 no. 2
17. Sari Sri Adelila. Identification of Active Coumpounds on *Muntingia calabura* L. Leaves using Different Polarity Solvents. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. 2020;3(1)
18. Manik Dellyna Feronica. Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *KHAZANAH*. Januari 2014;6(2)
19. Shamsudin Nur Farisya dkk. Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules*. 2022;27
20. Cankaya Irem Tatli. Potential and Prophylactic Use of Plants Containing Saponin-Type Compounds as Antibiofilm Agents against Respiratory Tract Infections. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2021
21. Kaczmarek Beata. Tannic Acid with Antiviral and Antibacterial Activity as A Promising Component of Biomaterials—A Minireview. *Materials*. 2020;13
22. Efendy Siska Ayu. Monitoring Efek Samping Amoxicillin dan Cotrimoxazole pada Pasien Anak di Puskesmas Paguyangan Tahun 2022. 2023;3(1)
23. Apriliana Etty. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Propolis Dalam Menghambat Pertumbuhan Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Escherichia coli*) Secara In Vitro. 2019;3(1)
24. Fathanah Umi, dkk. Modifikasi Membran Polyethersulfone dengan Penambahan Nanopartikel $Mg(OH)_2$ dalam Pelarut Dimethyl Sulfoxide. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 2022;18(2)