

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK BUNGA
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DAN KULIT BATANG KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP *Escherichia coli***

Muhammad Irsyad Ilham*, Naomi Dwi Cahyanti²

Universitas Santo Borromeus, Diploma Tiga Farmasi, Kabupaten Bandung Barat,
Indonesia

Email*: irsyadcorporation@gmail.com, naomicahyanti@gmail.com

ABSTRAK

Escherichia coli merupakan salah satu penyebab utama diare, sehingga diperlukan alternatif antibakteri berbasis bahan alam. Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme kerja yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella 30%, ekstrak kulit batang kayu manis 10%, serta kombinasi keduanya terhadap *Escherichia coli*. Kajian teoritis didasarkan pada kandungan flavonoid pada rosella serta senyawa sinamaldehyd dan eugenol pada kayu manis sebagai antibakteri. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan metode difusi cakram dengan tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol negatif. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan menghasilkan zona hambat dengan kategori sedang, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. Uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antar kelompok (*Asymp.Sig* = 0,000008). Uji lanjutan Mann Whitney menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dengan nilai *mean rank* 29,63, diikuti ekstrak bunga rosella 30% (*mean rank* 16,83) dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% (*mean rank* 9,04).

Kata Kunci: Antibakteri, Diare, *Escherichia coli*, Kayumanis (*Cinnamomum burmannii*), Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

ABSTRACT

Escherichia coli is one of the main causes of diarrhea; therefore, alternative antibacterial agents derived from natural materials are needed. Roselle flowers (*Hibiscus sabdariffa* L.) and cinnamon bark (*Cinnamomum burmannii*) are known to possess antibacterial activity through different mechanisms of action. This study aimed to determine and compare the antibacterial activity of 30% roselle flower extract, 10% cinnamon bark extract, and their combination against *Escherichia coli*. The theoretical basis of this study was the flavonoid content in roselle and the cinnamaldehyde and eugenol compounds in cinnamon as antibacterial agents. This research was an experimental study using the disk diffusion method with three treatment groups and one negative control group. The observed parameter was the

diameter of the inhibition zone after 24 hours of incubation at 37°C. The results showed that all treatment groups produced inhibition zones in the moderate category, while the negative control did not produce any inhibition zone. Statistical analysis using the Kruskal Wallis test showed a significant difference in antibacterial activity among the groups (Asymp.Sig = 0.000008). Further analysis using the Mann Whitney test showed that the combination extract had the highest antibacterial activity, with a mean rank of 29.63, followed by the 30% roselle flower extract (mean rank 16.83) and the 10% cinnamon bark extract (mean rank 9.04).

Keywords: Antibacterial, Diarrhea, *Escherichia coli*, Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*), Roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*).

PENDAHULUAN

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif yang secara alami hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan berperan dalam menjaga keseimbangan flora usus, apabila jumlahnya dalam batas normal bakteri tersebut dapat menguntungkan, tetapi apabila terjadi peningkatan jumlah dari jumlah normal maka bakteri tersebut akan menjadi patogen [1]. Beberapa strain *E. coli* bersifat patogen dan dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, terutama infeksi saluran pencernaan yang memicu terjadinya diare. Penyakit diare hingga saat ini masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat, khususnya di negara berkembang. Di Indonesia, angka kejadian diare masih tergolong tinggi pada seluruh

kelompok usia. Pada periode 2017-2021, jumlah kasus diare yang dilaporkan mencapai rata-rata sekitar 4,5 juta kasus per tahun, yang menunjukkan bahwa diare masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi diare di Indonesia tercatat sebesar 4,9%, dan *Escherichia coli* merupakan salah satu penyebab tersering (1).

Penanganan infeksi bakteri penyebab diare umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Meskipun efektif, penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menimbulkan efek samping serta meningkatkan risiko terjadinya resistensi bakteri. Resistensi antibiotik terjadi ketika bakteri mengalami perubahan sehingga antibiotik tidak

lagi efektif dalam membunuh maupun menghambat pertumbuhannya (1). Kondisi ini merupakan hasil dari proses evolusi mikroorganisme yang sering kali dipercepat oleh penggunaan antibiotik secara tidak tepat dan berlebihan (1).

Oleh karena itu, pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif antibakteri menjadi salah satu pendekatan yang dinilai lebih aman dan potensial untuk dikembangkan. Tanaman obat diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme kerja yang berbeda-beda.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen. Aktivitas ini terutama berasal dari kandungan senyawa flavonoid, khususnya *gossypetin*, yang bekerja dengan menghambat enzim DNA *gyrase* sehingga mengganggu proses replikasi DNA bakteri (1). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella konsentrasi 30% mampu

menghasilkan zona hambat sebesar 8,26 mm terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* (1). Selain itu, kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang berasal dari kandungan senyawa aktif sinamaldehyd dan eugenol. Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan merusak struktur dan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, menghambat respirasi, serta mengganggu proses transpor energi. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang kayu manis konsentrasi 10% mampu menghasilkan zona hambat sebesar 5,69 mm terhadap *Escherichia coli* (1).

Meskipun aktivitas antibakteri bunga rosella dan kulit batang kayu manis telah banyak diteliti secara terpisah, kajian mengenai penggunaan kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap *Escherichia coli* masih sangat terbatas. Padahal, kombinasi dua bahan alam yang memiliki mekanisme kerja berbeda berpotensi memberikan efek sinergis, sehingga daya hambat terhadap pertumbuhan

bakteri menjadi lebih optimal dibandingkan penggunaan ekstrak tunggal. Sepanjang penelusuran pustaka, belum ditemukan penelitian yang mengkaji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak bunga rosella 30% dan kulit batang kayu manis 10% terhadap *Escherichia coli* menggunakan metode difusi cakram. Oleh karena itu, kebaruan ilmiah penelitian ini terletak pada pengujian dan evaluasi potensi sinergis kombinasi kedua ekstrak tersebut sebagai agen antibakteri alami.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan penelitian ini adalah belum diketahuinya secara jelas apakah kombinasi ekstrak bunga rosella 30% dan kulit batang kayu manis 10% mampu menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak tunggal masing-masing bahan terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Sejalan dengan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella 30%, ekstrak kulit batang kayu manis 10%, serta kombinasi keduanya terhadap

Escherichia coli, sekaligus membandingkan efektivitas daya hambat yang dihasilkan berdasarkan diameter zona hambat sebagai dasar pengembangan antibakteri berbasis bahan alam.

METODE PENELITIAN

Bahan

Ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan rasio ekstrak 4:1; ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan rasio ekstrak 4:1; isolat bakteri *Escherichia coli* (ATCC 25922); larutan NaCl 0,9%; aquadest; alkohol 70%; serta media Mueller Hinton Agar (MHA).

Alat

Autoclave; kompor listrik; sendok takar; pipet tetes; cawan petri; tabung reaksi; penggaris atau kaliper; timbangan analitik; jangka sorong; aluminium foil; kassa; *cotton swab* steril; labu ukur; gelas kimia; batang pengaduk; kertas cakram; kawat ose; mikropipet; incubator.

Metode Statistik

Pendekatan penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental dengan rancangan

posttest only control group design. Penelitian dilakukan dengan empat kelompok, yaitu ekstrak bunga rosella 30%, ekstrak kulit batang kayu manis 10%, kombinasi ekstrak bunga rosella 30% dan kulit batang kayu manis 10%, serta satu kelompok kontrol negatif berupa pelarut air tanpa ekstrak. Pengambilan data dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan aktivitas antibakteri berdasarkan diameter zona hambat, kemudian dilanjutkan dengan analisis kuantitatif komparatif untuk mengetahui perbedaan daya hambat antar kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%. Karena jumlah sampel kurang dari 30 dan data tidak berdistribusi normal, uji hipotesis dianalisis menggunakan uji nonparametrik Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri antar kelompok perlakuan. Apabila diperoleh hasil yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Mann Whitney sebagai uji *post hoc* untuk menentukan pasangan

kelompok yang memiliki perbedaan aktivitas antibakteri secara bermakna berdasarkan nilai *mean rank*.

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak bunga rosella 30% (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% (*Cinnamomum burmannii*), yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media agar.

Tabel 1. Formula Ekstrak Tunggal Bunga Rosella, Ekstrak Tunggal Kulit Batang Kayu Manis, dan Kombinasi

Formula 1		
No	Bahan	Formula
1	Ekstrak bunga rosella 30% dengan perbandingan bahan baku ekstrak pengisi (4:1)	18,75 gram
2	Aquadest	Ad 50 mL
Formula 2		
No	Bahan	Formula
1	Ekstrak kulit batang kayu manis 10% dengan perbandingan bahan baku ekstrak pengisi (4:1)	6,25 gram
2	Aquadest	Ad 50 mL
Formula 3		
No	Bahan	Formula
1	Ekstrak bunga rosella 30% dengan perbandingan bahan baku ekstrak pengisi (4:1)	18,75 gram
2	Ekstrak kulit batang kayu manis 10%	6,25 gram

dengan perbandingan bahan baku ekstrak pengisi (4:1)		
3	Aquadest	Ad 50 mL

Konsentrasi ekstrak bunga rosella 30% dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang melaporkan adanya aktivitas antibakteri dari masing-masing ekstrak pada konsentrasi tersebut. Pemilihan konsentrasi dilakukan dengan mempertimbangkan kandungan senyawa aktif utama pada bunga rosella dan kulit batang kayu manis yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak bunga rosella 30% dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% diharapkan mampu menghasilkan aktivitas antibakteri yang optimal tanpa menimbulkan pengaruh negatif terhadap homogenitas dan kestabilan larutan uji.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan kombinasi ekstrak bunga rosella 30% dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% untuk mengevaluasi potensi efek antibakteri

gabungan dari kedua ekstrak tersebut. Perbandingan jumlah ekstrak dalam formulasi disesuaikan dengan ketersediaan bahan baku ekstrak dengan rasio ekstrak dan pengisi 4:1. Penelitian dirancang menggunakan ekstrak tunggal dan kombinasi untuk memungkinkan evaluasi yang terfokus terhadap perbedaan aktivitas antibakteri masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Sampel

Pembuatan sampel dalam penelitian ini diawali dengan penyiapan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang diperoleh secara komersial dari Industri Ekstrak Bahan Alam PT. Berkah Alam. Ekstrak disimpan dalam kondisi tertutup rapat, tidak terkontaminasi, dan berada pada suhu ruang sebelum digunakan. Seluruh proses penyiapan sampel dilakukan secara aseptis, serta masing-masing ekstrak dihomogenkan terlebih dahulu dengan cara dikocok perlahan untuk

mencegah terjadinya pengendapan senyawa aktif.

Larutan ekstrak tunggal bunga rosella konsentrasi 30% dibuat dengan menimbang sebanyak 18,75 gram ekstrak bunga rosella, kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga volume 50 mL di dalam labu ukur dan dihomogenkan. Selanjutnya, larutan ekstrak tunggal kulit batang kayu manis konsentrasi 10% dibuat dengan menimbang 6,25 gram ekstrak kulit batang kayu manis, kemudian ditambahkan aquadest hingga volume 50 mL dan dihomogenkan secara merata. Larutan kombinasi ekstrak dibuat dengan mencampurkan 18,75 gram ekstrak bunga rosella dan 6,25 gram ekstrak kulit batang kayu manis ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan aquadest hingga volume akhir 50 mL dan dihomogenkan hingga diperoleh larutan kombinasi yang seragam. Kontrol negatif disiapkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 50 mL tanpa penambahan ekstrak. Kontrol negatif disiapkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 50 mL tanpa penambahan ekstrak. Kontrol negatif

diperlakukan dengan prosedur yang sama seperti larutan uji pada saat pelaksanaan pengujian aktivitas antibakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Escherichia coli* terlebih dahulu diremajakan dengan cara diinokulasikan pada media agar dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diambil sebanyak satu ose secara aseptis, kemudian disuspensikan ke dalam larutan NaCl 0,9% steril. Kekeruhan suspensi bakteri disesuaikan hingga setara dengan standar 0,5 *McFarland* menggunakan densitometer, yang merepresentasikan jumlah sel bakteri sekitar $1,5 \times 10^8$ CFU/mL.

Uji Daya Hambat Bakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram Kirby Bauer. Seluruh alat dan media yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit, sedangkan alat yang tidak dapat diautoklaf didesinfeksi menggunakan alkohol 70%. Media

Mueller Hinton Agar disiapkan secara aseptis, dituangkan ke dalam cawan petri, dan dibiarkan hingga memadat

Suspensi bakteri uji sebanyak 10 μ L diinokulasikan ke permukaan media agar dan diratakan secara merata menggunakan *cotton swab* steril. Kertas cakram steril kemudian diletakkan di atas permukaan media agar dan masing-masing cakram ditetesi larutan ekstrak bunga rosella 30%, larutan ekstrak kulit batang kayu manis 10%, serta larutan kombinasi kedua ekstrak tersebut masing-masing sebanyak 20 μ L. Aquadest tanpa penambahan ekstrak digunakan sebagai kontrol negatif. Seluruh proses dilakukan secara aseptis, kemudian

cawan petri ditutup, disegel, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi selesai, diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong. Seluruh pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data pengujian aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang kayu manis konsentrasi 10%, serta kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, pada **Tabel 2**.

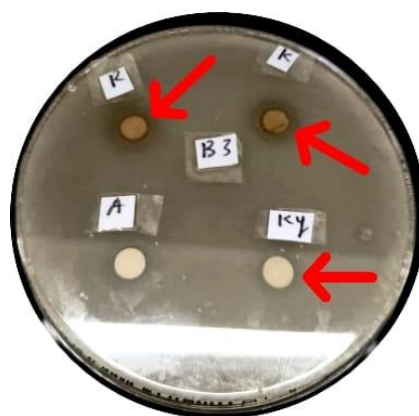
Tabel 2. Uji Aktivitas Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*

Sampel	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)												n	\bar{x}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Ekstrak kulit batang kayu manis	6,59	7,15	6,99	6,46	7,08	7,33	6,95	7,21	7,08	6,63	7,00	6,80	12	6,94 \pm 0,27
Ekstrak bunga rosella	6,85	7,23	7,20	6,58	7,50	7,85	7,10	7,80	7,85	7,14	7,85	7,46	12	7,37 \pm 0,42
Kombinasi	8,24	8,36	8,60	7,15	8,86	9,10	8,23	8,85	8,76	8,86	8,70	8,93	12	8,55 \pm 0,52

Tabel 3. Signifikansi uji hipotesis dan *Mean Rank* uji hipotesis

Keterangan	Nilai	Kelompok Perlakuan	N	Mean Rank
Kruskal-Wallis H	23.373	Kelompok Kayu Manis	12	9.04
df	2	Kelompok Rosella	12	16.83
Asymp. Sig.	0.000	Kelompok Kombinasi	12	29.63
		Total	36	—

Keterangan:
 a. Kruskal-Wallis Test
 b. Grouping Variable: Kelompok Perlakuan



Gambar 3. Hasil uji daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*

Keterangan: K = Kombinasi; R = Rosella; KY = Kayu manis; A = Aquadest (Kontrol negatif)

Penelitian dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui signifikansi perbedaan aktivitas daya hambat berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi 10%, serta kombinasi

kedua ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai *Asymp.Sig* = 0,000008 (*Asymp.Sig* ≤ 0,05). Hal ini bermakna bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aktivitas daya hambat antibakteri antara ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang

kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi 10%, serta kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Selanjutnya dilakukan uji lanjutan *Post Hoc Mann Whitney* untuk menentukan kelompok perlakuan dengan aktivitas antibakteri tertinggi. Berdasarkan hasil uji lanjutan diketahui bahwa kelompok kombinasi ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dengan nilai *mean rank* sebesar 29,63, diikuti oleh kelompok ekstrak bunga rosella dengan nilai *mean rank* 16,83, serta kelompok ekstrak kulit batang kayu manis dengan nilai *mean rank* terendah sebesar 9,04.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi 10%, serta kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Tahapan penelitian meliputi penyiapan larutan ekstrak tunggal dan kombinasi, penyiapan dan sterilisasi alat, pembuatan media agar, pembuatan kultur dan suspensi bakteri, serta pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram (Kirby Bauer).

Uji daya hambat merupakan metode yang digunakan untuk menilai potensi antimikroba suatu zat atau sediaan terhadap mikroorganisme tertentu. Pengujian ini menggambarkan kemampuan zat tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media uji, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat sebagai hasil yang dapat diamati dan diukur secara langsung (1).

Pada penelitian ini, pengujian daya hambat dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*), ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), serta kombinasi keduanya terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pengujian aktivitas antibakteri

dilakukan menggunakan metode difusi cakram (Kirby Bauer). Metode difusi cakram memiliki beberapa keunggulan, di antaranya proses pengujian yang relatif cepat, biaya yang cukup terjangkau, prosedurnya sederhana, serta tidak memerlukan keahlian khusus. Selain itu, luas zona bening yang terbentuk dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi inkubasi, jumlah inokulum, serta ketebalan media yang digunakan (2). Metode ini dilakukan menggunakan kertas cakram yang ditetesi dengan sampel kemudian kertas cakram diletakkan di atas permukaan media yang telah diinokulasikan suspensi bakteri *Escherichia coli*. Media yang digunakan pada penelitian ini yaitu media MHA (Muller hinton Agar) karena media ini merupakan media universal yang kaya akan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri (3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi 10%, serta kombinasi

kedua ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat berupa zona bening di sekitar cakram pada media agar. Sementara itu, pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat, yang menunjukkan bahwa pelarut yang digunakan tidak memiliki aktivitas antibakteri. Hal ini membuktikan bahwa zona hambat yang terbentuk pada kelompok perlakuan berasal dari kandungan senyawa aktif dalam ekstrak bunga rosella dan kulit batang kayu manis.

Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa ekstrak tunggal bunga rosella, ekstrak kulit batang kayu manis, dan kombinasi kedua ekstrak berada di rentang 5-10 mm. Berdasarkan klasifikasi daya hambat antibakteri, nilai tersebut termasuk dalam kategori aktivitas antibakteri sedang (3). Adanya peningkatan diameter zona hambat pada kelompok kombinasi menunjukkan bahwa penggabungan dua ekstrak memberikan efek yang lebih baik

dibandingkan penggunaan ekstrak tunggal.

Efek antibakteri ekstrak bunga rosella terhadap *Escherichia coli* berasal dari kandungan flavonoid, khususnya *gossypetin*, yang bekerja dengan menghambat enzim DNA gyrase bakteri sehingga mengganggu proses replikasi DNA (4). DNA gyrase merupakan topoisomerase II yang penting dalam proses transkripsi, replikasi DNA bakteri. Inhibitor DNA gyrase dapat mengganggu pertumbuhan pada bakteri (3).

Sementara itu, aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang kayu manis disebabkan oleh kandungan senyawa sinamaldehyd dan eugenol yang mampu merusak membran sel bakteri, meningkatkan permeabilitas membran, serta menyebabkan kebocoran komponen intraseluler (5), (3). Kombinasi kedua mekanisme tersebut menyebabkan penghambatan pertumbuhan *Escherichia coli* menjadi lebih optimal dibandingkan penggunaan ekstrak tunggal.

Kelompok kombinasi ekstrak bunga rosella dan kulit batang kayu manis menunjukkan aktivitas

antibakteri tertinggi dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan teori sinergisme antibakteri yang menyatakan bahwa kombinasi dua bahan alam dengan mekanisme kerja yang berbeda dapat meningkatkan efektivitas penghambatan pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini, efek sinergis ditunjukkan dengan peningkatan diameter zona hambat pada kelompok kombinasi dibandingkan dengan ekstrak tunggal bunga rosella maupun ekstrak tunggal kayu manis. Aktivitas pada kombinasi kedua ekstrak yang memiliki mekanisme antibakteri berbeda dengan terdapat senyawa aktif yang merusak membran dan struktur sel bakteri sehingga memungkinkan zat aktif lainnya untuk masuk dan mengganggu proses metabolisme intraseluler (3).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) konsentrasi 30%, ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi 10%, serta kombinasi keduanya terhadap bakteri

Escherichia coli, dapat disimpulkan bahwa ketiga perlakuan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar cakram pada metode difusi, dengan rerata diameter zona hambat berada pada rentang 5–10 mm sehingga termasuk dalam kategori aktivitas antibakteri sedang (3). Hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal Wallis menunjukkan adanya perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antar kelompok perlakuan, dengan nilai *Asymp.Sig* sebesar 0,000008 (*Asymp.Sig* \leq 0,05). Perbedaan tersebut ditunjukkan oleh nilai mean rank, di mana aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada kelompok kombinasi ekstrak bunga rosella 30% dan kulit batang kayu manis 10% (*mean rank* = 29,63), diikuti oleh ekstrak bunga rosella 30% (*mean rank* = 16,83), dan ekstrak kulit batang kayu manis 10% (*mean rank* = 9,04), sehingga kombinasi kedua ekstrak memiliki potensi daya hambat paling besar terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Santo Borromeus yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arivo D., Dwiningtyas A. W., "Pola Kepekaan *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih terhadap Antibiotik," *Jurnal Farmasi Malahayati*, vol. 2, no. 1, Januari 2019.
2. W. D. K. Nadia Zahra Sabira, Naijla Irlly Shaliha, Sandrina Hagja Salsabila, "Distribusi Kejadian Diare pada Balita dan Kualitas Sumber Air Minum di Indonesia: Studi Ekologi," *J. Nas. Kesehat. Lingkung. Glob.*, vol. 6, no. 1, 2025.
3. Nurkhalika R., Puspitasari I., Nuryastuti T., "Trend Pola Resistensi Antimikroba pada Pasien Sepsis di Intensive Care Unit: Studi Retrospektif selama 5 Tahun," *Majalah Farmasetika*, vol. 19, no. 4, pp. 498–503.
4. Artanti G. D., *Mengatasi Resistensi Antibiotik: Strategi Baru dalam Pengobatan Infeksi*, 2024.
5. S. Nuzul W Diyah, Isnaeni, Shabrina W Hidayati, Bambang T Purwanto, "Design of gossypetin derivatives based on naturally occurring flavonoid in *Hibiscus sabdariffa* and the molecular docking as antibacterial agents."
6. F. Nababan, I. M. S. Panjaitan, and D. R. Ricky, "Antibacterial Effectiveness Test of Roselle Flower (*Hibiscus sabdariffa* L.)

- Ethanol Extract Against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Propionibacterium acnes* Bacteria,” *J. Biol. Trop.*, vol. 25, no. 1, pp. 1074–1083, 2025.
7. N. Parisa, R. N. Islami, E. Amalia, R. Sari, and P. Rasyid, “Antibacterial Activity of Cinnamon Extract (*Cinnamomum burmannii*) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* In Vitro,” Vol. 3, No. 2, Pp. 19–28, 2019.
 8. S. Girsang, “Pengaruh Peningkatan Konsentrasi *Virgin Coconut Oil* (Vco) Pada Sabun Mandi Cair Vco Ph Netral Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*,” 2025.
 9. S. A. Handayani, R., Qamariah, N., & Mardova, “Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Batang Saluang Belum terhadap Bakteri *Escherichia coli*,” *Borneo J. Pharm.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–18, 2018.
 10. A. P. D. Sri Zerita Azlin, Wahyu Margi Sidoretno, “Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R & G. Forst) terhadap *Staphylococcus Aureus*,” *J. JFARM (Jurnal Farm.*, vol. 1, no. 1, 2023.
 11. i. j. selphina kumowal, fatimawali, “uji aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* (L.) Willd) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*,” *Pharmacon*, Vol. 8, No. 4, 2019.
 12. Khana T., Sankheb K., Suvarnaa V., Sherjea A., Patela K., Dravyakara B., “DNA Gyrase Inhibitors: Progress and Synthesis of Potent Compounds as Antibacterial Agents,” *Biomedicine & Pharmacotherapy*, vol. 103, pp. 923–938, 2018.
 13. Utchariyakiat I., Surassmo S., Jaturanpinyo M., Khuntayaporn P., Chomnawang M. T., “Efficacy of Cinnamon Bark Oil and Cinnamaldehyde on Anti-Multidrug Resistant *Pseudomonas aeruginosa* and the Synergistic Effects in Combination with Other Antimicrobial Agents,” *BMC Complementary and Alternative Medicine*, vol. 16, p. 158, 2016.
 14. Abaka A. M., Pola B. J., Dangana M. B., Usman A. A., “Antibacterial and Synergistic Potential of *Hibiscus sabdariffa* and *Zingiber officinale* Against Multidrug-Resistant Bacteria,” *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, vol. 14, no. 2, Oktober 2025.