

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Terhadap *Escherichia coli*

Saniyyah Aqilah Heryson¹, Suci Rahmawati^{2*}, Oky Hermansyah³, Fauzia Noprime Okta⁴, Dwi Kurnia Putri⁵, Delia Komala Sari⁶

⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁵⁾ Prodi D3 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

⁽⁴⁾⁽⁶⁾ Prodi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

herysonsaniyyah@gmail.com(1), srahmawati@unib.ac.id(2*), oky.hermansyah@unib.ac.id(3),
fnokta@unib.ac.id(4), dwikp15@unib.ac.id(5), dkomalasari@unib.ac.id(6)

ABSTRAK

Resistensi bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik, sehingga diperlukan alternatif antibakteri dari bahan alam. Bakteri *Escherichia coli* yang dapat mengganggu saluran pencernaan dan memiliki potensi penyebab penyakit diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan menentukan konsentrasi terbaik dari kombinasi ekstrak etanol kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Jahe merah dan kulit buah kopi Robusta memiliki senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat sebagai antibakteri. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan konsentrasi kombinasi 10%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dengan perbandingan 1:1. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol negatif DMSO 10% tidak memiliki aktivitas antibakteri, sedangkan pada kontrol positif siprofloksasin memiliki zona hambat dengan rata-rata sebesar $12,70 \pm 0,18$ mm dan masuk ke dalam kategori kuat. Pada Konsentrasi 10%, 20%, dan 40% termasuk dalam kategori sedang ($6,75 \pm 0,18$ mm, $7,33 \pm 0,08$ mm, dan $8,67 \pm 0,21$ mm), sedangkan konsentrasi 60% dan 80% termasuk dalam kategori kuat (10,93 mm dan 11,58 mm). Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 60% dan 80% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat termasuk dalam kategori kuat.

Kata Kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, Jahe merah, Kopi Robusta, Kombinasi ekstrak

ABSTRACT

The resistance of *Escherichia coli* bacteria to antibiotics continues to rise, making it necessary to find antibacterial alternatives derived from natural sources. *Escherichia coli* bacteria can disrupt the digestive tract and have the potential to cause diarrhea. This study aims to determine the antibacterial activity and identify the optimal concentration of a combination of ethanol extracts from Robusta coffee fruit peel (*Coffea canephora*) and red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) against *Escherichia coli*. Red ginger and Robusta coffee fruit peel contain secondary metabolites that are beneficial as antibacterial agents. Extraction was performed using the maceration method with 70% ethanol as the solvent. Antibacterial activity testing was performed using the disk diffusion method with combination concentrations of 10%, 20%, 40%, 60%, and 80% in a 1:1 ratio. The positive control used was ciprofloxacin, and the negative control used 10% DMSO. The results of the study showed that the 10% DMSO negative control exhibited no antibacterial activity, whereas the ciprofloxacin positive control produced inhibition zones with an average diameter of 12.70 ± 0.18 mm, falling into the strong category. Concentrations of 10%, 20%, and 40% fell into the moderate category (6.75 ± 0.18 mm, 7.33 ± 0.08 mm, and 8.67 ± 0.21 mm), while concentrations of 60% and 80% fell into the strong category (10.93 mm and 11.58 mm). Based on the research results obtained, it can be concluded that the 60% and 80% concentrations effectively inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria, with average inhibition zone diameters falling into the strong category.

Keywords: Antibacterial, *Escherichia coli*, Red ginger, Robusta coffee, Extract combination

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprime Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Resistensi bakteri terus menjadi kekhawatiran dunia yang serius, terbukti dengan tingginya angka kematian yang dilaporkan akibat resistensi bakteri tersebut. Menurut Global Burden of Disease (GBD) 2024, adanya 4,71 juta kematian dikaitkan dengan resistensi bakteri dan 1,14 juta kematian secara langsung disebabkan oleh resistensi. Angka ini diprediksi meningkat pada 2050, terutama pada kelompok usia ≥ 70 tahun (Naghavi *et al.*, 2024). Salah satu bakteri yang dilaporkan oleh World Health Organisation (WHO) pada tahun 2025 yaitu bakteri *Escherichia coli*, bakteri ini tercatat telah resistensi terhadap sefalosporin generasi ketiga (WHO, 2025). Bakteri *E.coli* memiliki potensi penyebab penyakit diare. Diare dapat terjadi ketika jumlah bakteri *E. coli* meningkat dalam saluran pencernaan (Rosalina and Nurmaulawati, 2024). Berdasarkan data dari Profil Kesehatan Indonesia tahun 2024 oleh Kementerian Kesehatan, jumlah penderita diare yang dilayani di fasilitas kesehatan di Indonesia tahun 2024 adalah 3 juta orang pada semua kelompok umur (Kemenkes, 2024). Pemanfaatan tanaman obat yang melimpah di Indonesia dapat menjadi solusi dari permasalahan ini. Tanaman dapat dimanfaatkan baik dari akar, daun, buah, bunga dan kulitnya. Indonesia memiliki 20.000 jenis tanaman obat dengan tanaman obat yang telah terdaftar sekitar 1.000 jenis, dan sekitar 300 jenis telah dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional (Yulianto, 2017). Beberapa tanaman obat seperti jahe merah (*Zingiber Officinale* var. Rubrum) dan kopi Robusta (*Coffea canephora*) memiliki potensi sebagai antibakteri. Kandungan senyawa antibakteri yang dimiliki rimpang jahe merah seperti fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri (Dirga *et al.*, 2024). Terdapat pula kandungan lainnya pada jahe merah yaitu oleoresin, salah satunya adalah gingerol yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri dengan cara menghancurkan membran plasma bakteri dan mengganggu sistem kerja sel serta menyebabkan lisis sel bakteri (Rahmatika & Oktaria, 2021). Kandungan oleoresin pada jahe merah lebih tinggi dibandingkan dengan jahe lainnya (Aisyah, 2020). Penelitian lain oleh Dirga *et al.*, (2024) diperoleh zona hambat jahe merah yang muncul pada konsentrasi 50% memiliki kategori lemah dengan diameter 4 mm terhadap bakteri *E. coli*. Di sisi lain, Indonesia menduduki peringkat ke empat negara penghasil kopi terbesar di dunia (Cen & Faisal, 2022). Tingginya produksi kopi juga meningkatkan proporsi limbah kopi yang besar. Limbah hasil pengolahan kopi salah satunya kulit buah kopi belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ishimora *et al.*, (2023) menjadi alasan mengapa peneliti menggunakan jenis kopi Robusta sebagai bahan baku. Kulit kopi Robusta mengandung metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid serta memiliki kandungan yang lebih tinggi dari kulit buah kopi Arabika berupa kandungan polifenol sebagai antibakteri. Penelitian lain Dewi *et al.* (2023) diperoleh hasil bahwa kulit kopi Robusta memiliki daya hambat sedang terhadap bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 40% sebesar 6,6 mm. Pada penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kulit buah kopi robusta dan jahe merah memiliki potensi sebagai antibakteri, namun belum ada yang melakukan pengujian antibakteri kombinasi keduanya terhadap bakteri *E. coli*. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan menentukan konsentrasi terbaik dari kombinasi ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *E. coli*. Kombinasi kedua bahan alami ini diharapkan dapat memberikan efek yang lebih optimal sekaligus mendukung nilai ekonomi limbah kulit kopi.

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprima Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu mengetahui aktivitas antibakteri dan mengetahui berapa konsentrasi terbaik aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan dan manfaat serta diharapkan dapat Memberikan informasi tentang pemanfaatan bahan alam lokal, seperti jahe merah dan limbah kulit kopi yang mudah dijumpai di Indonesia sebagai alternatif antibakteri alami.

II. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah eksperimen yang akan dilakukan laboratorium mikrobiologi Universitas Bengkulu. Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) terhadap bakteri *E. coli* menggunakan metode difusi cakram dan dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2026. Bagian tanaman jahe merah yang diambil yakni rimpang yang berwarna merah muda hingga jingga muda yang didapatkan di kabupaten Bengkulu Tengah. Kopi Robusta yang digunakan yakni kulit buah kopi Robusta yang berwarna merah yang di dapat di kabupaten Rejang lebong.

Pembuatan Ekstrak

Sampel simplisia jahe merah halus di timbang 300 gram, kemudian di ekstrak menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan berupa etanol 70% sebanyak 3 L (Armansyah *et al.*, 2018), didiamkan selama 3 hari sambil sesekali di aduk. Hasil kemudian diremaserasi menggunakan pelarut yang sama setengah dari jumlah awal (Kemenkes, 2022). Kemudian dilakukan pemekatan menggunakan *Rotary evaporator* dengan suhu 40% (Ramdhini *et al.*, 2022). Sampel kulit buah kopi halus ditimbang sebanyak 250 g, kemudian di ekstrak menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan berupa etanol 70% sebanyak 2,5 L, biarkan selama 3 hari sambil sesekali di aduk. Hasil maserasi di saring lalu diremaserasi menggunakan pelarut yang sama setengah dari jumlah awal (Kemenkes, 2022), setelah itu ekstrak di pekatkan dengan *Rotary evaporator* dengan suhu 40% (Winahyu *et al.*, 2021)

Uji Aktivitas Antibakteri

Konsentrasi ekstrak etanol 70% kopi Robusta dan jahe merah menggunakan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dengan perbandingan 1:1. Kontrol positif yang digunakan adalah Siprofloksasin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Suspensi *E. coli* diinokulasikan dan diratakan pada media MHA hingga kering, kertas cakram berisi larutan kombinasi ekstrak kopi robusta dan jahe merah (berbagai konsentrasi) diletakkan aseptis, diinkubasi 37°C selama 24 jam, lalu diamati zona hambatnya (Nurhayati *et al.*, 2020).

Analisis Data

Hasil data yang telah didapatkan akan dilakukan analisis dengan mengelompokkan besar zona hambat dari ekstrak kombinasi ke dalam tabel kategori zona hambat. Selanjutnya di lakukan analisa dengan SPSS menggunakan uji ANOVA untuk melihat perbedaan diantara tiap kelompok uji.

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprima Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi jahe merah dan kulit kopi robusta menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen yang berbeda. Hasil rendemen dari kulit buah kopi Robusta dan jahe merah masing-masing dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Sampel (gram)	Berat Ekstrak Pekat (gram)	Rendemen (%) (b/b)	Warna Ekstrak Pekat
Kulit buah kopi Robusta	300	64.3	21,4	Coklat kehitaman
Jahe merah	300	34.8	11,6	coklat

Hasil rendemen kulit buah kopi Robusta sebesar 21,4%. Rendemen kulit buah kopi Robusta yang di hasilkan lebih besar dari penelitian yang dilakukan oleh Febriyanto *et al.*, (2021) yang mana dari ketiga kulit buah kopi Robusta yang diuji mendapatkan rata-rata rendemen sebesar 17,58%. Hasil rendemen jahe merah sebesar 11,6%. Rendemen jahe merah yang di hasilkan memenuhi standar farmakope karena tidak kurang dari 6,6% (Kemenkes, 2008)

Tabel 2 Hasil Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Cakram

Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata (mm)	kategori
	1	2	3		
10%	6,55	6,9	6,8	6,75±0,18	Sedang
20%	7,35	7,25	7,4	7,33±0,08	Sedang
40%	8,9	8,5	8,6	8,67±0,21	Sedang
60%	10,7	10,95	11,15	10,93±0,23	Kuat
80%	11,75	10,60	11,40	11,58±0,18	Kuat
K+ (Siprofloksasin)	12,85	12,5	12,75	12,70±0,18	kuat
K- (DMSO 10%)	0	0	0	0,00±0	Tidak menghambat

Pada tabel diatas dapat dilihat rata-rata zona hambat yang terbentuk dari kombinasi ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 10% tidak menunjukkan terdapat zona hambat yang terbentuk. Sedangkan kontrol positif yang digunakan yaitu Siprofloksasin yang menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 12,70±0,18 mm yang termasuk kategori kuat. Siprofloksasin merupakan antibiotik golongan fluoroquinolone berspektrum luas yang efektif melawan bakteri termasuk bakteri *E. coli*. Pada konsentrasi kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% didapat hasil dari masing-masing kombinasi ekstrak memiliki daya hambat 6,75±0,18 mm, 7,33±0,08 mm, 8,67±0,21 mm, 10,93±0,23 mm, 11,58±0,18 mm. Hasil dari rata-rata diameter zona hambat yang telah terbentuk menunjukkan data yang berbanding lurus dengan besar konsentrasi kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta. Diameter zona hambat yang terbentuk pada kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* meningkat sebanding dengan naiknya konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, sehingga berdampak pada ukuran zona inhibisi terhadap pertumbuhan bakteri (Istarina *et al.*, 2015). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta konsentrasi 60% dan 80% memiliki kategori yang sama besar dengan antibiotik Siprofloksasin karena termasuk dalam kategori kuat. Meskipun begitu kombinasi ini masih memiliki rata-rata besar zona hambat dibawah antibiotik Siprofloksasin. Hal ini dapat disebabkan dari perbedaan mekanisme kerja kedua zat tersebut, dimana Siprofloksasin

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprima Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

bekerja secara spesifik menghambat aktivitas enzim DNA girase pada bakteri *Escherichia coli* sehingga efektivitasnya sangat tinggi dan terarah, sedangkan ekstrak mengandung berbagai senyawa antibakteri yang berbeda-beda sehingga mekanisme kerjanya tidak menyerang bakteri secara tunggal melainkan berbagai jalur penghambatan secara bersamaan (Sofyana *et al.*, 2024).

Tabel 3 Analisis Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Analisa Data	Metode	Sig.
Uji Normalitas	<i>Kolmogorv-Smirnov Test</i>	0,649
Uji Homogenitas	<i>Levene Statistic</i>	0,719
Analisa Hasil	<i>One-way ANOVA</i>	0,000

Berdasarkan uji normalitas menunjukkan hasil sig 0,649 > 0,05 menyatakan bahwa data terdistribusi normal. Hasil dari uji homogenitas menunjukkan nilai sig 0,719 > 0,05 menyatakan bahwa data homogen. Selanjutnya analisa menggunakan Anova, hasil menunjukkan nilai sig 0,000 < 0,05 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan terhadap keenam kelompok. Uji Duncan digunakan sebagai uji lanjutan untuk mengidentifikasi perlakuan yang memiliki efek sama atau berbeda, dan untuk menentukan urutan efek dari terendah hingga tertinggi. Hasil uji lanjutan ini ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil uji Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05					
		1	2	3	4	5	6
10%	3	6,7500					
20%	3		7,3167				
40%	3			8,6667			
60%	3				10,9333		
80%	3					11,5833	
K (+)	3						12,7000

Berdasarkan hasil uji lanjutan menggunakan uji Duncan pada tabel 4 Hasil menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan, tiap kelompok berada dalam subset yang berbeda yang berarti tiap kelompok berbeda satu sama lain. Konsentrasi 10% memiliki rata-rata zona hambat terendah yaitu 6,75 mm dan masuk kedalam kategori sedang, diikuti konsentrasi 20% (7,32 mm) dan 40% (8,67 mm) yang juga masuk dalam kategori sedang, diikuti konsentrasi 60% (10,93 mm) dan 80% (11,58 mm) yang masuk kedalam kategori kuat. Kontrol positif Siprofloksasin menunjukkan rata-rata zona hambat tertinggi yaitu 12,70 mm dan masuk kedalam kategori kuat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *E. coli*, dapat di simpulkan bahwa Kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*. Aktivitas ini ditunjukkan terbentuknya zona hambat menggunakan metode difusi cakram. Konsentrasi 10%, 20%, dan 40% termasuk dalam kategori sedang (6,75–8,67 mm), sedangkan konsentrasi 60% dan 80% termasuk dalam kategori kuat (10,93 mm dan 11,58 mm). Kontrol negatif (DMSO 10%) tidak menunjukkan zona hambat, sedangkan kontrol positif (Siprofloksasin) menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 12,70 mm (kategori kuat). Konsentrasi terbaik dari kombinasi ekstrak etanol jahe merah dan kulit buah kopi Robusta terhadap *E. coli* adalah 60% dan 80% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,93 dan 11,58 mm yang termasuk dalam kategori kuat. Meskipun demikian, aktivitas ini masih lebih rendah dibandingkan antibiotik Siprofloksasin (12,70 mm).

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprima Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I.N., (2020) Daya Hambat Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro, STIKES Insan Cendekia Medika. STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.
- Armansyah, A., Ratulangi, F.S. & Rembet, G.D.G. (2018). Pengaruh penggunaan bubuk jahe merah (*Zingiber officinale* var. rubrum) terhadap sifat organoleptik bakso daging kambing, *Jurnal Zootek*, 38(1), 93–101.
- Cen, C.C. & Faisal, E.N. (2022). Permintaan Kopi Indonesia (Studi terhadap Dua Negara Tujuan Utama Ekspor), *Jurnal Riset Ilmu Ekonomi*, 1(3), 98–107.
- Dewi, N.P.K.C., Hidayati, A.R. & Hanifa, N.I. (2023). Aktivitas Antibakteri Senyawa Fenolik dari Fraksi Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.), *Jurnal Kedokteran Unram*, 12(3), 247–251.
- Dirga, A. et al. (2024). Uji Daya Hambat Ekstrak Jahe Merah (*Zinger officinale* var. Rubrum) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Penyebab Diare, *Journal of Global and Multidisciplinary*, 2(9), 2899–2906.
- Febriyanto, Hanifa, N.I. & Muliasari, H. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* L .) Di Pulau Lombok, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 89–95.
- Ishimora, M.E.P., Rendra C. & Susilawati, I.D.A., (2023). Kemampuan antibakteri ekstrak kulit buah kopi robusta dan arabika terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*: studi eksperimental, *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 7(3), 271–277.
- Kemenkes (2022) Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes, R. (2024) Profil Kesehatan Indonesia 2024, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Naghavi, M. et al. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050, *The Lancet*, 404(10459), 1199–1226.
- Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram, *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46.
- Rahmatika, D. & Oktaria, S. (2021). Perbedaan Uji Daya Antibakteri Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. Rubrum) Dan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*, 10(1), 1–8.
- Ramdhini, R.N., Ramdini, D.A. & Pardilawati, C.Y. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var Rubrum Rhizoma) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(02), 106–112.
- Rosalina, V. & Nurmaulawati, R. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca Oleracea* L) Pada Bakteri *Escherichia Coli*, *Jurnal Pengembangan Ilmu dan Prakrik Kesehatan*, 3, 136–145.
- Sofyana, N.R. et al. (2024). Uji Aktivitas Antibaktri Ekstrak Etanol daun Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, 11(4), 668–678.
- WHO (2025) WHO warns of widespread resistance to common antibiotics worldwide, World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/news/item/13-10->

Aqilah Heryson S, RAhmawati S, Hermansyah O, Noprima Okta F, Kurnia Putri D, Komala Sari D: Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap *Escherichia coli*

2025- who- warns- of- widespread- resistance- to- common- antibiotics worldwide#:~:text=One in six laboratory-confirmed,resistance varies across the world (Accessed: September 28, 2025).

Winahyu, D.A., Marcellia, S. & Diatri, M.I. (2021). Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex a. Foehner) dalam sediaan krim, Jurnal Farmasi Malahayati, 4(1), 82–92.

Yulianto, S. (2017). Penggunaan Tanaman Herbal Untuk Kesehatan, Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional, 2(1), 1–59

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
17 April 2026	24 April 2026	30 April 2026	Ya