

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L*)
TERHADAP *Escherichia coli***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF THE COMBINATION OF (*MORINGA
OLIEFERA*) LEAF EXTRACT AND GUAVA LEAF EXTRACT (*Psidium
guajava L.*) AGAINST *Escherichia coli***

Aurelia Zahra^{1*}, Dian Marlina², Destik Wulandari¹

Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta, Indonesia

<p>Article Info</p>	<p>ABSTRAK</p>
<p>Article history: Received 09 14, 2025 Revised 10 22, 2025 Accepted 11 28, 2025</p>	<p>Daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dan daun jambu biji (<i>Psidium guajava L.</i>) mengandung senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>. Penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut 70%. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak keduanya menggunakan metode dilusi, difusi, dan pita kertas dengan konsentrasi yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,1%, 1,5%, dan 0,7%, kontrol positif <i>ciprofloxacin</i> serta DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Hasil uji dilusi menunjukkan konsentrasi 12,5% mampu membunuh bakteri <i>escherichia coli</i>, uji difusi kombinasi 1:2 memberikan zona hambat terbesar, menunjukkan efektivitas antibakteri yang optimal. dan uji pita kertas menunjukkan pola aditif yang mengindikasikan bahwa kedua ekstrak saling mendukung dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.</p>
<p>Kata kunci Antibakteri, <i>Escherichia coli</i>, daun kelor dan daun jambu biji</p> <p>Keywords: Antibacterial, <i>Escherichia coli</i>, Moringa leaves and guava leaves</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>Moringa leaves (<i>Moringa oleifera</i>) and guava leaves (<i>Psidium guajava L.</i>) contain antibacterial compounds. This study aims to determine the antibacterial activity of a combination of Moringa leaf and guava leaf extracts against <i>Escherichia coli</i> bacteria. This study used a maceration method using a 70% solvent. The antibacterial activity of the combination of the two extracts used dilution, diffusion, and paper tape methods with concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.1%, 1.5%, and 0.7%, ciprofloxacin as a positive control and 10% DMSO as a negative control. The results of the dilution test showed that a concentration of 12.5% was able to kill <i>Escherichia coli</i> bacteria, a 1:2 combination diffusion test provided the largest inhibition zone, indicating optimal antibacterial effectiveness. And the paper tape test showed an additive pattern indicate.</p>

Corresponding Author:

Dian Marlina

Faculty of Pharmacy, Universitas Setia Budi Surakarta

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57127

email: marlina@setiabudi.ac.id

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang mengancam, baik di negara maju maupun negara berkembang, termasuk Indonesia, yang terus menyumbang angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi [1]. *Escherichia coli* merupakan flora normal berbentuk batang gram negatif dalam saluran pencernaan hewan dan manusia. Bakteri *E. coli* dapat bersifat patogen jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus [2]. *E. coli* dapat menginfeksi melalui kontaminasi air, makanan atau melalui kontak dengan hewan dan manusia. *Escherichia coli* umumnya menyebabkan infeksi pada manusia, seperti infeksi diare, dan infeksi Saluran Kemih [3].

Daun Kelor yang dikenal memiliki berbagai senyawa bioaktif yang memberikan manfaat kesehatan, termasuk aktivitas antibakteri. Ekstrak daun kelor mengandung senyawa seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan triterpenoid, yang berkontribusi terhadap efek antibakterinya. Senyawa-senyawa ini telah terbukti efektif melawan berbagai jenis bakteri, termasuk *Escherichia coli*, dengan mekanisme yang melibatkan penghambatan sintesis protein dan kerusakan membran sel bakteri [4].

Tanaman lain yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah Tanaman jambu biji (*Psidium guajava L.*). Bagian tanaman jambu biji yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah daun jambu biji [5], Senyawa yang terkandung dalam daun jambu biji meliputi tanin, flavonoid, minyak atsiri, dan alkaloid. Kandungan tanin pada daun jambu biji mempunyai sifat sebagai pengkelat berefek spasmolitik yang mengerutkan usus sehingga gerak peristaltik berkurang dan juga efek spasmolitik ini juga dapat mengerutkan dinding sel bakteri atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasikan protein, karena diduga tanin mempunyai efek sama dengan senyawa fenolat [6].

Kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji berpotensi meningkatkan efektivitas antibakteri karena adanya interaksi sinergis antara senyawa aktif yang terkandung dalam kedua tanaman tersebut. Flavonoid yang terdapat dalam daun kelor dan eugenol dalam daun jambu biji dapat bekerja sama untuk meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, sehingga meningkatkan kemampuan antibakteri [7]. Penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi ini sangat penting untuk mengidentifikasi dosis optimal dan mekanisme kerja yang mendasari aktivitas antibakteri yang lebih kuat. Tanaman obat yang digunakan sebagai kombinasi perlu ditetapkan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM). Penentuan nilai KHM dan KBM penting dilakukan untuk menghindari penggunaan antibakteri yang berlebih atau penyalahgunaan yang memungkinkan terjadinya respon toksik dari dosis yang diperlukan [7].

Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pernah ada di pasaran kombinasi bahan obat herbal lain sebagai antibakteri dengan berbagai macam perbandingan. Hal ini yang menarik peneliti untuk mengkombinasikan tanaman herbal lainnya yaitu ekstrak daun kelor dan ekstrak daun jambu biji dengan perbandingan yaitu (1:1); (1:2); (2:1) dalam menentukan aktivitas daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Langkah awal penelitian dengan dilusi untuk menetapkan nilai KHM dan KBM lalu dilanjutkan dengan menetapkan dosis yang paling dengan menggunakan metode difusi dan menentukan efek yang muncul dari kombinasi menggunakan metode difusi pita kertas.



1. METODE

Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, alat penggiling, ayakan mesh 40, maserator, erlenmeyer, kain flanel, corong, mikropipet, kertas saring, obyek glass, cawan porcelain, water bath, dan kapas, gelas ukur, batang pengaduk, spatel, mikroskop, jarum ose, botol maserasi, oven, rak tabung, gelas kimia, desikator, moisture balance, kertas cakram, spiritus, jangka sorong, tabung reaksi, cawan petri, inkubator, autoclaf, LAF, kaca preparat, kertas whatman, vortex, lap, tissue. rotary evaporator, korek api.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor dan daun jambu biji yang didapatkan dari Kota Tawangmangu, Jawa Tengah Medium yang digunakan Brain Heart Infusion (BHI), MHA, dan Endo Agar (EA), Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli*. Bahan kimia yang digunakan meliputi etanol 70%, pereksi besi klorida, larutan Dragendorff, cat violet, lugol, iodin, dan safranin. *Ciprofloxacin* diks sebagai kontrol positif, DMSO sebagai kontrol negative.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman daun kelor dan daun jambu biji dilakukan di Laboratorium UPT Herbal Materia Medica Batu.

Pembuatan serbuk simplisia

Sebanyak 700 gram daun kelor dan daun jambu biji dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran dan bahan-bahan yang tidak diinginkan. Setelah itu, dilakukan sortasi kering untuk memastikan tidak ada lagi kontaminan. Tahap selanjutnya adalah pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga kadar airnya rendah. Setelah kering, daun-daun tersebut diayak menggunakan ayakan mesh nomor 40 untuk mendapatkan serbuk dengan ukuran partikel yang seragam.

Susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan daun kelor dan daun jambu biji dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance. Serbuk ditimbang sebanyak 2 g diletakkan diatas wadah alumunium lalu diratakan. Atur suhu alat moisture balance yang digunakan yaitu 105 °C selama 30 menit sampai mendapatkan berat konstan [8].

Uji kadar air

Penetapan kadar air ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode gravimetric. Langkah pertama cawan ditara dan timbang sampel kurang lebih 2 g. Cawan dipanaskan pada suhu 105 °C selama 5 jam. Dinginkan cawan yang berisi sampel dalam desikator lalu ditimbang. Lakukan pengeringan dan timbang dengan selang waktu 1 jam sampai perbedaan penimbangan 0,25% atau 0,0005 g. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali [11].

Pembuatan Ekstrak

Serbuk daun kelor dan daun jambu biji di timbang masing-masing sebanyak 700 Gram dimaserasi dengan 7 liter dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Rendam selama 6 jam pertama, sambil sesekali di aduk Kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan filtrat dan residu disaring menggunakan kertas saring, Serbuk sisa maserasi atau residu kemudian di maserasi menggunakan pelarut 3,5 liter selama 24 jam. Kumpulkan seluruh filtrat, lalu dievaporasi menggunakan rotary evaporator, sehingga dihasilkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan dimasukkan ke



dalam waterbath diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak ditimbang dan disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian [11].

Identifikasi kandungan kimia

Uji Alkaloid

0,5 gr sampel ditambah dengan sedikit larutan HCL 2N, panaskan kemudian ditambahkan larutan mayer terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning dan dengan Dragendrof terbentuk endapan berwarna coklat-hitam, maka kemungkinan terdapat alkaloid [9].

Uji Saponin

Sejumlah sampel di masukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dilarutkan dengan aquades panas 1 ml, lalu di tambahkan lagi aquades sebanyak 10 ml, didinginkan kemudian digojok kuat selama 10 detik hingga terbentuk buih yang mantap selama < 10 menit. Reaksi positif saponin ditandai dengan penambahan 1 tetes HCl 2 N (asam klorida) tidak menghilangkan buih [17].

Uji Flavonoid

Sejumlah sampel di masukkan ke dalam tabung, lalu sebanyak tambahkan 1 mL serbuk magnesium secukupnya dan 10 tetes asam klorida pekat. Keberadaan flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna hitam kemerahan, kuning atau jingga [18].

Uji Tanin

Sejumlah sampel di masukkan ke dalam tabung, lalu di tambahkan beberapa tetes 0,1% FeCl sampai berubah warna. Hasil positif mengandung tanin ditunjukkan dengan munculnya warna hijau kecoklatan atau warna biru hitam [10].

Uji Triterpenoid

Sebanyak 2 mg ekstrak kering dilarutkan dalam asetat anhidrida, dipanaskan sampai mendidih, didinginkan dan kemudian 1 ml asam sulfat pekat diteteskan melalui dinding tabung reaksi Pembentukan warna merah jingga atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid [19].

Identifikasi bakteri *Escherichia coli*

Identifikasi secara makroskopis

Inokulasi suspensi bakteri *Escherichia coli* pada media Endo Agar dilakukan dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil pengujian menunjukkan koloni berwarna merah dengan kilau logam, yang disebabkan oleh kemampuan *Escherichia coli* dalam memfermentasi laktosa. Proses ini menghasilkan asam dan aldehyd, yang memecah ikatan fuchsin dan sulfit di media, sehingga menghasilkan warna merah dan kilau logam pada koloni [20].

Identifikasi secara mikroskopis

Pengamatan mikroskopis bakteri dengan metode Pewarnaan Gram yang dimodifikasi dilakukan untuk melihat bentuk dan warna sel. Langkah-langkahnya adalah mengambil sedikit isolat bakteri dengan ose, menghomogenkannya pada objek gelas, lalu memfiksasikannya hingga kering. Selanjutnya ditetesi kristal violet (pewarna primer) selama beberapa menit, dibilas aquades, kemudian ditetesi iodin selama 30 detik dan dibilas kembali. Setelah itu dicuci dengan alkohol 70% selama 15 detik, dibilas aquades, dan terakhir ditetesi safranin selama 1 menit sebelum dibilas dan dikeringkan. *Escherichia coli* dinyatakan positif jika menunjukkan warna merah muda dengan bentuk sel batang pendek saat diamati di bawah mikroskop.



Pengujian aktivitas antibakteri secara dilusi

Uji dilusi dilakukan untuk menentukan KHM dan KBM ekstrak daun kelor dan daun jambu biji dengan 10 tabung reaksi (8 percobaan, 2 kontrol). Kontrol negatif tabung 1) berisi ekstrak 100% (2 mL) kontrol positif (tabung 10) berisi suspensi *Escherichia coli* (2 mL). Media BHI dimasukkan ke tabung 2-9, lalu dilakukan pengenceran ekstrak mulai dari tabung 2 (konsentrasi awal) hingga tabung 9 dengan metode pengenceran bertingkat (1 mL dipindahkan dan sisanya dibuang). Setiap tabung 2-9 ditambahkan suspensi bakteri, diinkubasi 24 jam pada 37°C. KHM adalah konsentrasi terendah yang membuat tabung jernih (tidak ada pertumbuhan). KBM ditentukan dari media MHA yang tidak menunjukkan pertumbuhan, dan konsentrasi terkecil yang paling aktif digunakan untuk pengujian difusi.

Pengujian aktivitas antibakteri secara difusi

Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan cawan petri berisi media MHA. Sebanyak 50 ul bakteri dari media BHI ditetesi dan diratakan pada MHA. Tujuh cakram disk (8 mm) ditempatkan pada setiap cawan: ekstrak daun kelor, ekstrak daun jambu biji, kombinasi keduanya (rasio 1:1, 1:2, 2:1) kontrol positif Ciprofloxacin, dan kontrol negatif DMSO 10%. Cawan diinkubasi 24 jam pada 37°C, kemudian zona hambat diukur dengan akurasi 1 mm dan dihitung rata-ratanya.

Pengujian aktivitas antibakteri metode pita kertas

Pola efek kombinasi ekstrak ditentukan secara visual dari zona hambat kertas Whatman dengan 3 kali pengulangan. Kertas ditempatkan membentuk sudut 90° pada cawan petri berisi media uji. Efek kombinasi dikategorikan: sinergis jika zona hambat meningkat signifikan (lebih besar dari penjumlahan efek tunggal), antagonis jika zona hambat menyusut pada pertemuan pita, dan additive/indifferent jika saling tidak mempengaruhi.

2. HASIL

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi yang diperoleh dapat dipastikan keasliannya dengan nomor 000.9.3/664/102.20/2025 adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) dari famili *Moringa*, sedangkan daun jambu biji dengan nomor 000.9.3/665/102.20/2025 adalah (*Psidium guajava L*) memiliki famili *Myrtacea*.

Hasil rendemen serbuk simplisia

Hasil rendemen daun kelor 10,90% dan rendemen daun jambu biji 9,16%.

Penetapan kadar susut pengeringan

Hasil susut pengeringan daun kelor yaitu 7,5% dan daun jambu biji adalah 8,7%. Susut pengeringan memenuhi syarat <10% [11]

Uji kadar air

Hasil pengukuran kadar air ekstrak daun kelor menggunakan metode gravimetri yaitu 9,84% dan hasil pengukuran pada daun jambu biji adalah 8,45%. Kadar air memenuhi persyaratan <10%. [11]

Hasil uji skrining fitokimia

Hasil uji identifikasi senyawa kimia pada ekstrak daun kelor dan daun jambu biji dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Data hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun kelor dan daun jambu biji

No	Kandungan Kimia	Hasil	Keterangan (+/-)
1	Flavonoid	Terbentuk warna jingga atau merah pada lapisan amil alkohol	+
2	Saponin	Terbentuknya busa	+
3	Alkaloid	Endapan kuning, endapan coklat	+
4	Tanin	Terbentuknya warna hijau kehitaman	+
5	Triterpenoid	Tidak terbentuk adanya cincin kecoklatan/violet	-

Identifikasi secara makroskopis

Pada media Endo Agar setelah inkubasi 24 jam pada 37°C koloni berwarna merah jambu dengan kilauan metalik karena mampu fermentasi laktosa menghasilkan asam yang mengubah warna media dan menyebabkan pengendapan pewarna eosin dan metilen blue.

Identifikasi secara mikroskopis

Pada perbesaran 100x, terlihat sel bakteri berwarna merah muda (gram negatif).

Pengujian aktivitas antibakteri secara dilusi

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak secara dilusi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data hasil uji aktivitas antibakteri secara dilusi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji

Konsentrasi	Ekstrak daun kelor			Konsentrasi	Ekstrak daun jambu biji		
	I	II	III		I	II	III
100	-	-	-	100	-	-	-
50	-	-	-	50	-	-	-
25	-	-	-	25	-	-	-
12,5	-	-	-	12,5	-	-	-
6,25	+	+	+	6,25	+	+	+
3,125	+	+	+	3,125	+	+	+
1,562	+	+	+	1,562	+	+	+
0,78	+	+	+	0,78	+	+	+
Kontrol +	+	+	+	Kontrol +	+	+	+
Kontrol -	-	-	-	Kontrol -	-	-	-

Keterangan :

- (+) = ada pertumbuhan bakteri
- (-) = tidak ada pertumbuhan bakteri
- Kontrol + = Suspensi bakteri
- Kontrol - = ekstrak daun kelor dan daun jambu biji

Uji dilusi dilakukan pengujian sebanyak 3 kali replikasi. Uji dilusi dilihat dari tumbuh atau tidaknya bakteri pada media. Nilai KBM daun kelor dan daun jambu biji yang didapatkan adalah 12,5%.



Pengujian aktivitas antibakteri secara difusi

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak secara difusi kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil uji aktivitas antibakteri secara difusi kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji

Pengujian	Diameter (mm)			Rata-rata ±SD
	I	II	III	
K + (Ciprofloxacin)	42,2	43,6	42,7	42,83 ± 0,70
K - (DMSO 10%)	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00 ^a
DKL 12,5%	12,5	15,4	13,9	13,93 ± 1,45 ^b
DJB 12,5%	14,3	18,2	16,7	16,4 ± 1,96 ^b
DKL + DJB (1:1)	15,7	16,8	18,6	17,03 ± 1,46 ^b
DKL + DJB (1:2)	22,8	21,1	23,3	22,4 ± 1,15 ^b
DKL + DJB (2:1)	18,5	17,5	19,4	18,46 ± 0,95 ^b

Keterangan :

K+ : Ciprofloxacin disk

K- : Larutan DMSO 10%

DKL 12,5% : Larutan ekstrak daun kelor tunggal 12,5%

DJB 12,5% : Larutan ekstrak daun jambu biji tunggal 12,5%

DKL + DJB (1:1) : Campuran larutan daun kelor 12,5% dan larutan daun jambu biji 12,5%

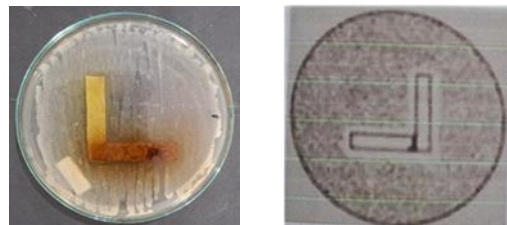
DKL + DJB (1:2) : Campuran larutan daun kelor 12,5% dan larutan daun jambu biji 25%

DKL + DJB (2:1) : Campuran larutan daun kelor 25% dan larutan daun jambu biji 12,5%

Uji difusi dengan 3 kali replikasi diperoleh hasil diameter zona hambat terbesar pada tanaman kombinasi daun kelor dan daun jambu biji dengan perbandingan 1:2 yaitu 22,4 ± 1,15 dan hasil terendah pada daun jambu biji tunggal dengan konsentrasi 12,5% yaitu 16,4 ± 1,96.

Pengujian aktivitas antibakteri metode pita kertas

Hasil uji aktivitas antibakteri metode pita kertas daun kelor dan daun jambu biji dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji pita kertas

3. PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Penelitian ini yang pertama kali dilakukan yaitu determinasi daun kelor dan jambu biji. Determinasi tanaman bertujuan untuk mendapatkan keaslian dari suatu tanaman yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi dan meminimalisir kesalahan dalam suatu pengambilan bahan sampel serta dapat terjadi tercampurnya bahan sampel dengan tanaman lainnya

Susut pengeringan serbuk

Penetapan susut pengeringan pada daun kelor serta daun jambu biji dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance sebanyak tiga kali replikasi. Serbuk daun kelor di peroleh 7,5% dan serbuk daun jambu biji 8,7% kedua serbuk sudah memenuhi persyaratan <10%.

Penetapan Kadar air

Penentuan kadar air berfungsi sebagai batasan minimal kandungan air pada simplisia. Hasil kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang berpotensi menurunkan stabilitas ekstrak tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gravimetri. Hasil pengukuran kadar air pada ekstrak daun kelor menunjukkan nilai sebesar 9,84 dan daun jambu biji 8,45. Memenuhi syarat <10%.

Pengujian aktivitas antibakteri secara dilusi

Penelitian uji dilusi ini dilakukan dengan melakukan pengujian sebanyak tiga kali replikasi. Nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KHM) diukur berdasarkan tingkat kekeruhan larutan. Namun, pada ekstrak yang berwarna gelap, penentuan nilai KHM tidak dapat dilakukan secara akurat. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ditentukan dengan cara menginokulasi tabung yang digunakan untuk menentukan nilai KBM ke dalam media EA pada cawan petri, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil nilai KBM dilihat dari tumbuh atau tidaknya bakteri pada media. Nilai KBM daun kelor dan daun jambu biji yang didapatkan adalah 12,5%. Penelitian yang dilakukan [15] menyatakan bahwa konsentrasi terkecil ekstrak tunggal daun kelor terhadap bakteri *Escherichia coli* sebesar 12,5% mampu menghambat bakteri dengan diameter 10 mm. Konsentrasi 15% ekstrak daun jambu biji memiliki daya hambat terhadap bakteri *escherichia coli* sebesar 13,5 mm [16]. Hasil penelitian pada konsentrasi 12,5% merupakan konsentrasi terkecil yang mampu membunuh bakteri *escherichia coli*. Hal tersebut membuktikan bahwa daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*

Pengujian aktivitas antibakteri secara difusi

Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara difusi kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji menggunakan metode difusi cakram menunjukkan bahwa kombinasi dengan perbandingan 1:2 memberikan daya hambat tertinggi terhadap bakteri *Escherichia coli*, dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 22,4 mm. Sementara itu, kombinasi 2:1 menghasilkan zona hambat rata-rata 18,6 mm, dan kombinasi 1:1 sebesar 17,03 mm. Dengan demikian, kombinasi 1:2 merupakan kombinasi terbaik dan paling efektif dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri metode pita kertas

Uji efek kombinasi antibakteri dengan metode pita kertas bertujuan untuk mengetahui sifat interaksi antara ekstrak daun kelor dan daun jambu biji. Pada pengujian kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji yang digunakan yaitu perbandingan 1:2 karena perbandingan tersebut adalah perbandingan kombinasi ekstrak yang paling efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Pada hasil uji kombinasi ekstrak menunjukkan bahwa pada pita kertas yang telah direndam larutan kombinasi ekstrak daun kelor dan daun jambu biji terdapat adanya daya hambat secara melebar menghubungkan antara pita kertas yang saling tumpang tindih pada sudut 90° Pada uji tersebut dapat disimpulkan bahwa



kombinasi ekstrak daun kelor dan jambu biji bersifat adiktif yang ditandai dengan Kombinasi senyawa memberikan efek yang setara dengan penjumlahan efek individu, tanpa saling mempengaruhi.

4. KESIMPULAN

Ekstrak kelor dan jambu biji memiliki KBM 12,5%. Kombinasi ketiganya aktif melawan *E. coli*, terutama rasio 1:2 (kelor:jambu) yang paling efektif. Uji pita kertas menunjukkan efek aditif, artinya kedua ekstrak saling menguatkan aktivitas antibakterinya.

REFERENCES

- [1] Klau, M. L. C., Indriarini, D., & Nurina, R. L. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak daun kemangi (*Ocimum Sanctuim L.*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *in vitro*. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 9(1), 102–111. <https://doi.org/10.35508/cmj.v9i1.4942>.
- [2] Sutanto, T., Susanto, I., & Setyawati, V. A. (2019). *Escherichia coli* resistensi antibiotik asal air keran di kampus ISTN. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 63-68. DOI: <https://doi.org/10.26629/jk.v10i2.2130>.
- [3]. Saldanha, A. P. P., & Ismawatie, E. (2024). Prevelensi *Escherichia coli* pada penderita infeksi saluran kemih di RS Guido Valandares tahun 2021 – 2022. *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(3), 400–405. DOI: <https://doi.org/10.37985/plenaryhealth.v1i3.639>.
- [4]. Dima, L. L. R. H., Fatimawati, F., & Lolo, W. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 5(2), 282–289. DOI: <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016>.
- [5]. Zaid, A. F. M., Rangkuti, Y. M. A., & Handayani, W. (2023). Potensi Senyawa Tanin sebagai Agen Antibakteri: Sebuah Tinjauan. *Journal of Health Science and Prevention*, 7(1), 1–6. DOI: <https://doi.org/10.29294/JSP.V7I1.1398>.
- [6] Sunani, N., & Hendriani, R. (2023). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Tanin. *Jurnal Farmasi Biologi Indonesia*, 3(2), 123-140. <https://doi.org/10.33507/ijbp.v3i2.44297>.
- [7] Handayani, V. A., & Yulianti, N. (2025). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba Kombinasi Ekstrak *Piper betle* dan *Moringa oleifera*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(1), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.24198/jifst.v12i1.45288>.
- [8] Safitri, A. R., & Nurkhasanah, N. (2020). *Standardization of Specific and Non-Specific Parameters of Moringa oleifera L. Leaf Extract*. DOI: [10.20885/jkk.vol16.iss1.art9](https://doi.org/10.20885/jkk.vol16.iss1.art9)
- [9] Depkes RI. (1997). *Materia Medika Indonesia*, Jilid V. Departemen Kesehatan RI.
- [10] Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39-44. DOI: <https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>.
- [11] Depkes RI. (2017). *Materia Medika Indonesia*, Jilid II. Departemen Kesehatan RI.
- [12] Aminah, S., dkk. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Sains dan Kesehatan*, 9(2), 45-52



- DOI: <https://doi.org/10.32388/jfst.v9i2.17>.
- [13] Fachriyah, E. (2023). Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1).
DOI: <https://doi.org/10.21831/jps.v1i1.58488>.
- [14] Tunny, R., dkk. (2023). Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) sebagai Antioksidan dan Penentuan Kandungan Fitokimia. *Jurnal Farmasi UMI*, 10(1), 45-53.
DOI: <https://doi.org/10.29313/mnpj.v10i1.164>.
- [15] Niken, N., dkk. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Ahli Biosains: Jurnal Ilmiah Biologi dan Mikrobiologi*, 10(2).
DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5919>.
- [16] Natali, O., dkk. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Terhadap Bakteri *Jurnal Farmasi Udayana (Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi)*.
DOI: <https://doi.org/10.29313/jud.v14i3.810>.
- [17] Nugraha, N. D. P., Sanjiwani, N. M. S., & Udayani, N. N. W. (2024). Pengujian Fitokimia dan Penentuan Kadar Senyawa Saponin Pada Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Usadha*, 3(1). DOI: <https://doi.org/10.36733/usadha.v3i1.7345>.
- [18] Kristanti, H., & Tunjung, W. A. S. (2015). Deteksi Senyawa Alkaloid, Flavonoid, dan Terpenoid pada Daun dan Daging Buah Sukun (*Artocarpus communis Forst.*). *KNE Life Sciences*, 2(1), 129. DOI: <https://doi.org/10.18502/cls.v2i1.131>.
- [19] Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Kelor (*Moringa oleifera L.*) Sebagai Zat Aktif pada Sabun Antibakteri. *SPIN Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.20414/spin.v4i1.4801>.
- [20] Aprilia, Z. R., & Mustakim, A. (2025). Isolasi dan Identifikasi Bakteri E-Coli dari Tumbuhan *Coleus Amboinicus*. *Nian Tana Sikka: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(4). DOI: <https://doi.org/10.59603/niantanasiswa.v3i4.940>.

