

Artikel Riset

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Marigold Flower (Tagetes erecta Linn.) against Staphylococcus aureus and Escherichia coli Bacteria

Unggu Putri Six Marsah^{1*}, Muhammad Eka Putra Ramandha², Baiq Yulia Hasni Pratiwi³

¹²³Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Bumigora, Mataram, 83127, Indonesia

*Email penulis korespondensi: ungguputri123@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL**Riwayat Artikel:**

Received : 12 Agustus 2024
Revised : 01 Oktober 2024
Accepted : 27 Oktober 2024

Keywords:

Antibacterial activity, *E. coli*, *S. aureus*, *Tagetes erecta* Linn.

Kata kunci:

Aktivitas antibakteri, *Tagetes erecta* Linn., *E. coli*, *S. aureus*

Copyright: ©2022 by the authors.
Licensee Universitas Bumigora,
Mataram, Indonesia.

**ABSTRAK**

Abstrak: Gemitir flowers (*Tagetes erecta* Linn.) contain secondary metabolite compounds such as flavonoids, phenolics, saponins and carotenoids which have the potential as antibacterials that can be used in treating infections caused by pathogenic bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The purpose of this study was to determine the effective concentration of ethanol extract of gemitir flowers and the comparison of antibiotic inhibition with ethanol extract of gemitir flowers in inhibiting the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria. This study is an experimental study and was analyzed using the One Way ANOVA statistical test. The results showed that gemitir flower extract positively contained secondary metabolites in the form of flavonoids, phenolics and saponins. The antibacterial activity test of ethanol extract of gemitir flowers can inhibit *S. aureus* and *E. coli* at concentrations of 85%, 90%, 95% and 100% with the diameter of the inhibition zone obtained of 17-31.6 mm which is included in the strong-very strong category. Based on the description above, it can be concluded that the ethanol extract of gemitir flowers has the potential to inhibit the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria.

Abstrak: Bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, saponin dan karotenoid yang berpotensi sebagai antibakteri untuk mengobati infeksi akibat bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi ekstrak ethanol bunga gemitir yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dimana uji antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One Way* ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak ethanol bunga gemitir dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* pada konsentrasi 85%, 90%, 95%, dan 100% dengan diameter zona hambat yang diperoleh sebesar 28,6-31,6 mm. Nilai zona hambat ini termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan zona hambat yang terbentuk pada pengujian *E. coli* dengan konsentrasi yang sama yaitu sebesar 17-18,5 mm dan termasuk dalam kategori kuat. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak ethanol bunga gemitir memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* maupun *E. coli*.



A. PENDAHULUAN

Infeksi merupakan gangguan kesehatan yang disebabkan salah satunya oleh bakteri patogen yang masuk ke dalam tubuh dan berkembang biak di dalam jaringan sehingga menyebabkan infeksi (Kemenkes RI, 2020). Salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus* (Riansyah K *et al.*, 2023). Data infeksi *S. aureus* telah meningkat dalam 20 tahun terakhir. *S. aureus* adalah bakteri patogen penyebab infeksi yang paling umum di Amerika Serikat dan Eropa dengan tingkat kejadian infeksi 18-30%. Angka kejadian ini hampir sama dengan di wilayah Asia dan Indonesia yaitu 23,5% (Mehraj J, *et al.*, 2018). Selain bakteri *S. aureus*, *Escherichia coli* juga bersifat patogen dan dapat menyebabkan infeksi (Magani K.A, Tallei E.T, 2020). Prevalensi infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* sangat tinggi di negara berkembang dengan perkiraan angka kejadian lebih dari 100 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Sedangkan di negara maju perkiraan tingkat kejadian infeksi bakteri *E. coli* adalah 48 kasus per 100.000 penduduk per tahun (Bonten, *et al.*, 2021).

Pertumbuhan bakteri patogen penyebab infeksi ini umumnya dihambat dan dikontrol dengan agen antibakteri (Magani K.A, Tallei E.T, 2020). Akan tetapi, penggunaan antibakteri yang meluas dan kurang tepat memicu terjadinya resistensi terhadap antibiotik tersebut. Menurut Kemenkes RI (2018), di Indonesia sendiri kasus peresepan antibiotik yang tidak tepat mencapai 40-62%. Hal ini mendorong pencarian alternatif lain yang lebih aman untuk mengontrol infeksi oleh bakteri. Sumber obat dari bahan alami yang memiliki potensi sebagai antibakteri dengan efek samping yang relatif lebih sedikit (Rahmani H *et al.*, 2023). Salah satu tanaman yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri adalah bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) sehingga dapat digunakan dalam pengobatan penyakit infeksi akibat bakteri patogen. Hal ini karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada bunga gemitir seperti alkaloid, fenolik, flavonoid dan karotenoid (Rahmani H *et al.*, 2023). Penelitian terdahulu telah membuktikan adanya efek antibakteri bunga gemitir terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* (Rahmani H *et al.*, 2023). Selain itu, patulitrin, flavonoid yang diisolasi dari bunga gemitir diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Rhama S, Madhavan S, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut maka telah diketahui bahwa bunga gemitir memiliki potensi sebagai antibakteri untuk mengontrol pertumbuhan bakteri penyebab infeksi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga gemitir terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* menggunakan metode difusi sumuran. Kebaruan dari penelitian ini yaitu, pengujian aktivitas antibakteri ekstrak bunga gemitir tanpa penambahan bahan atau formulasi lain. Selain itu, mengacu pada penelitian terdahulu bahwa konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir yang tinggi memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat (Rahmani H *et al.*, 2023), sehingga digunakan konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir 85%, 90%, 95% dan 100%.

B. METODE

Pengumpulan dan Ekstraksi Bunga Gemitir

Bunga gemitir diambil sebanyak 4.5 kg, dibersihkan dan dikeringkan selama 7 hari, dihitung % rendemen bobot simplisia, kemudian diblender lalu di ayak. Ekstraksi serbuk simplisia bunga gemitir dimaserasi dengan etanol dengan perbandingan 1:5 (266 gram/1.330 ml). Proses maserasi dilakukan selama 3 hari. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan 125 ppm hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental selanjutnya diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 85%, 90%, 95% dan 100%.

Uji Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menguji kandungan flavonoid, karotenoid, saponin, dan fenolik dalam ekstrak bunga gemitir. Pada uji flavonoid, ekstrak bunga gemitir ditambahkan aquades, serbuk Mg dan HCl pekat. Uji saponin hanya ditambahkan aquades lalu dikocok kuat selama 10 detik. Uji fenolik, ekstrak bunga gemitir ditambahkan aquades dan larutan FeCl 1%. Sedangkan untuk uji karotenoid, ekstrak bunga gemitir ditambahkan larutan kloroform dan H₂SO₄ 85%.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Gemitir

Bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dikultur pada media MHA. Kontrol positif menggunakan disk amoksisilin 30µg dan kontrol negatif menggunakan larutan DMSO 10%. Konsentrasi ekstrak bunga gemitir yang diuji adalah 85%, 90%, 95% dan 100% (Rahmani H, *et al.*,2023). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan dilakukan pengukuran diameter zona bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran yang dianggap sebagai zona hambat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Ekstraksi Serbuk Simplisia Bunga Gemitir

Rendemen bobot simplisia yang memenuhi syarat yaitu memperoleh lebih dari 14% (Tabel 1). dan rendemen ekstrak kental telah memenuhi syarat yaitu tidak kurang dari 10% (Rahmani H. *et al.*, 2023) (Tabel 2).

Tabel 1. % rendemen bobot simplisia bunga gemitir

Berat simplisia kering	Berat simplisia awal	Hasil
266+152 = 675 gram	4.5 kg	15%

Tabel 2. % rendemen ekstrak kental bunga gemitir

Berat serbuk simplisia	Berat ekstrak kental	Hasil
266 gram	53 gram	19,92%

Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga Gemitir

Skrining fitokimia dilakukan untuk melihat keberadaan senyawa flavonoid, saponin, fenolik, dan karotenoid pada ekstrak bunga gemitir. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol bunga gemitir dapat dilihat pada Tabel 3. Penambahan serbuk Mg dalam uji flavonoid bertujuan untuk membentuk ikatan gugus karbonil pada senyawa flavonoid (Karlina R.V, Nasution M.H., 2022). Sedangkan penambahan HCl pekat dilakukan untuk menghasilkan inti

benzopiron yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid. Sehingga garam flavium terbentuk dan menyebabkan terjadinya perubahan warna menjadi merah atau jingga. Pada uji fenolik, penambahan pereaksi FeCl 1% ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman, karena gugus -OH aromatik berinteraksi dengan FeCl. Besi (III) heksafenolat, ion Fe³⁺ mengalami hibridisasi orbital, yang berarti bahwa ion Fe³⁺ berfungsi sebagai atom pusat yang akan berikatan dengan atom O pada setiap senyawa folifenol. Hal ini menyebabkan terbentuknya kompleks berwarna biru kehitaman, yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga gemitir positif mengandung senyawa fenolik (Haryati A.N, *et al.*, 2019).

Pada uji saponin dilakukan penambahan aquades. Saponin membentuk misel karena gugus polarnya (glikosil) menghadap ke luar dan gugus nonpolar (steroid atau triterpenoid) menghadap ke dalam. Oleh karena itu terbentuk seperti busa, yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga gemitir positif mengandung senyawa saponin (Haryati A.N, *et al.*, 2019). Sedangkan pada uji karotenoid tidak terjadi perubahan warna biru pada permukaan, sehingga ekstrak etanol bunga gemitir tidak dinyatakan positif mengandung senyawa karotenoid. Menurut Syukri D. (2021) faktor yang mempengaruhi stabilitas senyawa karotenoid antara lain suhu penyimpanan, cahaya dan oksigen.

Tabel 3. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol buga gemitir

Golongan senyawa	Reagen	Warna ekstrak	Warna standar	Perubahan warna	Hasil
Flavonoid	Aquades, serbuk Mg dan HCl pekat	Kuning transfaran	Jingga, merah dan berbusa	merah dan berbusa	+
Saponin	Aquades	Kuning trasparan	berbusa	Terbentuk busa	+
Fenolik	Aquades dan FeCl 1%	Kuning trasparan	Biru kehitaman	biru kehitaman	+
Karotenoid	Kloroform dan H ₂ SO ₄ 85%	Kuning trasparan	biru	Tidak berubah warna	-

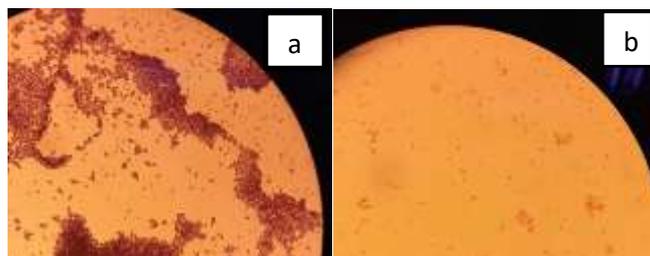
Keterangan:

(+) = Mengandung senyawa

(-) = Tidak mengandung senyawa

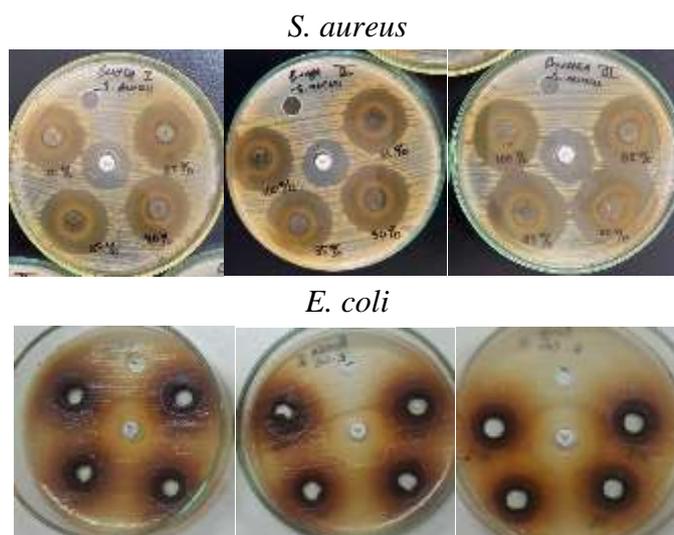
Uji Aktivitas Antibakteri

Pengamatan mikroskopik menunjukkan bakteri *S. aureus* berbentuk bulat berkelompok seperti buah anggur, termasuk bakteri Gram positif berwarna ungu disebabkan kompleks zat warna kristal violet-iodium tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pucat (alkohol) (Karimela J.E, *et al.*, 2020) (Gambar 1.a). Sedangkan hasil pengamatan mikroskopik menunjukkan bakteri *E. coli* berbentuk batang pendek, termasuk bakteri Gram negatif berwarna merah, disebabkan karena komposisi dinding sel Gram negatif lebih banyak mengandung lipopolisakarida dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Sehingga bakteri Gram negatif tidak mempertahankan zat warna kristal violet, namun mempertahankan zat warna air fuchsin atau safranin (Ummamie L, *et al.*, 2017) (Gambar 1.b)



Gambar 1. Hasil pengamatan mikroskopik: (a) *S. aureus* dan (b) *E. coli*

Berdasarkan hasil uji antibakteri, ekstrak etanol bunga gemitir memiliki aktivitas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat yang ditandai dengan munculnya zona bening di sekitaran lubang sumuran. Zona bening yang terbentuk memiliki ukuran yang berbeda tiap kelompok perlakuan (Gambar 2). Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol bunga gemitir terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* disajikan pada Tabel 4.



Gambar 2. Diameter zona hambat yang terbentuk pada 3 kali pengulangan

Tabel 4. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol bunga gemitir terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Sampel Uji	Konsentrasi	<i>S. aureus</i>			Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)	Kriteria Zona Hambat
		Diameter Zona Hambat (mm)				
		I	II	III		
Ekstrak etanol bunga gemitir	85%	30	29.5	33.25	30,9	Sangat kuat
	90%	30	28	37	31,6	Sangat kuat
	95%	30	28	28,5	28,8	Sangat kuat
	100%	28	29	29	28,6	Sangat kuat
K(+) amoksisilin	30µl	21	20	25	22	Sangat kuat

K(-) DMSO	10%	0	0	0	0,00	Tidak ada zona hambat
<i>E. coli</i>						
Ekstrak etanol bunga gemitir	85%	17	18	17	17,3	kuat
	90%	17	18	16	17	kuat
	95%	16,5	20	19	18,5	kuat
	100%	17	18	19	18	kuat
K(+) amoksisilin	30µl	25	25,5	26	25,5	Sangat kuat
K(-) DMSO	10%	0	0	0	0,00	Tidak ada zona hambat

Berdasarkan hasil dari pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol bunga gemitir terhadap bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat dari ketiga pengulangan dengan konsentrasi 85%, 90%, 95% dan 100% yaitu 30,9 mm, 31,6 mm, 28,8 mm dan 28,6 mm secara berurutan. Nilai rata-rata diameter zona hambat dari ke-empat variasi konsentrasi tersebut termasuk dalam kategori daya hambat sangat kuat (Tabel 4). Menurut Hasanudin P & Salnus S. (2020), semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar diameter zona hambat yang diperoleh (Hasanudin P, Salnus S., 2020). Akan tetapi, diameter zona hambat yang terbentuk antara variasi konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Diameter zona hambat yang paling besar ditemukan pada konsentrasi 90% terhadap *S. aureus*. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh Alamsjah F, *et al.* (2020). Perbedaan diameter zona hambat tergantung dari kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar. Pada konsentrasi yang rendah lebih banyak pelarut yang diencerkan daripada zat terlarut sehingga pada konsentrasi rendah lebih mudah berdifusi ke dalam media agar sehingga terbentuknya zona hambat yang lebih luas dibandingkan dengan konsentrasi tinggi karena konsentrasi tinggi meningkatkan kerapatan molekul senyawa antibakteri, sehingga lebih lama berdifusi pada media agar (Pattipeilohy J, *et al.*, 2022). Pada hasil pengamatan diameter zona hambat ekstrak etanol bunga gemitir terhadap bakteri *E. coli* diperoleh rata-rata diameter zona hambat dari ketiga pengulangan dengan konsentrasi 85%, 90%, 95% dan 100% yaitu 17,3 mm, 17 mm, 18,5 mm dan 18 mm secara berurutan. dengan nilai rata-rata diameter zona hambat termasuk dalam kategori daya hambat kuat. Diameter zona hambat yang paling besar ditemukan pada konsentrasi 95% terhadap bakteri *E. coli* (Tabel 4).

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa K(+) amoksisilin menghasilkan diameter zona hambat lebih besar pada pertumbuhan bakteri *E. coli*. Sebaliknya konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir menghasilkan diameter zona hambat lebih besar pada pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan karakteristik kedua jenis bakteri ini dan senyawa antibakteri yaitu *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, sedangkan *S. aureus* adalah bakteri Gram positif. Struktur dinding sel bakteri *S. aureus* lebih sederhana sehingga senyawa antibakteri mudah masuk ke dalam sel. Berbeda dengan struktur bakteri *E. coli* yang lebih kompleks sehingga lebih sulit ditembus oleh senyawa antibakteri.

Struktur dinding sel *E. coli* dilapisi oleh membran lipoprotein, lipopolisakarida dan peptidoglikan (Hamidah N, *et al.*, 2019). Sedangkan bakteri *S. aureus* mampu menghasilkan enzim β -laktamase yang dapat menghindrolisis ikatan pada cincin β -laktam. Sehingga menghambat mekanisme antibiotik golongan β -laktam seperti amoksisilin yang menyebabkan kurangnya interaksi dengan protein pengikat penisilin (PBP) yang terlibat dalam pembentukan dinding sel bakteri. Selain itu juga dapat terjadi karena bakteri *S. aureus* memiliki sistem transport membran luar yang terbatas. Akibatnya, amoksisilin tidak dapat mencapai membran sitoplasma lokasi PBP (Safika, *et al.*, 2023).

Berdasarkan data hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga gemitir terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dilakukan analisis dengan SPSS menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan nilai signifikansi 0,05. Berdasarkan uji normalitas *S. aureus* didapatkan P-value dari masing-masing konsentrasi 85%, 90%, 95% dan 100% yaitu 0,257 : 0,982 : 0,237 : 0,200. Sedangkan uji normalitas *E. coli* didapatkan P-value dari masing-masing konsentrasi 85%, 90%, 95% dan 100% yaitu 0,972 : 0,798 : 0,224 : 0,740 secara berurutan. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua data tersebut memiliki sebaran data yang normal yang diperoleh P-value > 0,05 (Tabel 5). Selanjutnya uji homogenitas *Levene test* diperoleh nilai signifikansi 0,05. Berdasarkan uji homogenitas *S. aureus* didapatkan P-value 0,097. Sedangkan uji homogenitas *E. coli* didapatkan P-value 0,087 yang menunjukkan kedua data tersebut terdistribusi normal karena nilai P-value > 0,05 (Tabel 5). Karena uji normalitas dan homogenitas terpenuhi, dilanjutkan Uji *One Way Anova* dengan nilai signifikansi 0,05. Berdasarkan Tabel 5. P-value yang diperoleh yaitu 0,000 < 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai diameter zona hambat yang dihasilkan dari variasi konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prehananto H. (2023).

Tabel 5. Hasil analisis data

<i>S. aureus</i>								
Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)	Sig.	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas Levene test	Uji One Way Anova
	I	II	III					
85%	30	29.5	33.25	30,9	0,05	0,257	0,097	0,000
90%	30	28	37	31,6		0,982		
95%	30	28	28,5	28,8		0,237		
100%	28	29	29	28,6		0,200		
K(-)	0	0	0	0,00				
<i>E. coli</i>								
85%	17	18	17	17,3	0,05	0,972	0,087	0,000
90%	17	18	16	17		0,798		
95%	16,5	20	19	18,5		0,224		
100%	17	18	19	18		0,740		
K(-)	0	0	0	0,00				

Keterangan:

K(-) : Kontrol Negatif

Sig. : Nilai Signifikansi

D. SIMPULAN

Ekstrak etanol bunga gemitir dengan konsentrasi 90% sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat yang diperoleh sebesar 31,6 mm. Sedangkan pada konsentrasi 95%, kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat yang diperoleh 18,5 mm. Aktivitas antibakteri K(+) amoksisilin 30µg termasuk kategori sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan diameter zona hambat yang diperoleh sebesar 22 mm dan 25,5 mm pada pertumbuhan bakteri *E. coli*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis mendeklarasikan bahwa selama penelitian dan penulisan artikel ini, kontribusi penulis terbagi secara merata. Penyusunan konsep penelitian, pengolahan data dan penulisan artikel oleh U.P.S.M, M.E.P.R dan B.Y.H.P.

FUNDING

Penelitian ini didanai secara mandiri.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis mendeklarasikan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penyelesaian dan penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsjah F, Tjong H, Rahma F. (2020). 'Aktivitas Antimikroba dari Sekresi Kulit Katak *Rana hosii* (Anura:Ranidae) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen', *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 8(1), pp. 48–53. doi: 10.36526/jc.v5i1.2634.
- Bonten M, Johnson JR, van den Biggelaar AHJ, Georgalis L, Geurtsen J, de Palacios PI, Gravenstein S, Verstraeten T, Hermans P, Poolman JT (2021). Epidemiology of *Escherichia coli* Bacteremia: A Systematic Literature Review. *Klin Menginfeksi Dis.* 72(7). doi: 10.1093/cid/ciaa210.
- Hamidah N, Rianingsih L, Romadhon (2019) 'Aktivitas Antibakteri Isolat bakteri Asam Laktat Dari Peda Dengan Ikan Berbeda Terhadap *E. coli* dan *S. aureus*', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), pp. 11–21. doi.org/10.14710/jitpi.2019.6742.
- Haryati A.N, Saleh C, Erwin. (2019). 'Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun

- Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp .) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*’, *jurnal kimia FMIPA*, 13(1), pp. 35–40. doi: 10.56071/chemviro.v1i1.563.
- Hasanudin P, Salnus S (2020) ‘Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karier Gigi’, *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 5(2), pp. 241–250. doi: 10.2105/ajph.45.9.1138.
- Karimela J.E, Ijong G.F, Dien A.H (2020) ‘Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated Smoked Fish Pinekuhe from Traditionally Processed from Sangihe District’, *Journal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1). doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506.
- Karlina R.V, Nasution M.H (2022) ‘Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*’, *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), pp. 132–139. doi: 10.36760/jp.v3i1.269.
- Kemenkes RI (2020) Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2019, Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Pusat Data dan Informasi doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Kemenkes RI (2018) ‘Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik, Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: pp. 182–183. doi: 10.30651/jmlt.v3i2.5374.
- Magani K.A, Tallei E.T, K.J.. (2020) ‘Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.’, *Jurnal Bios Logos*, 10(1). doi.org/10.35799/jbl.10.1.2020.27978.
- Mehraj J, Akmatov K.D, Strompl J, Gatzemeier A, Layer F, Warner G, Pieper H, Medina E, Witte W, Pessler F, Krause G (2018) ‘Methicillin-sensitive and methicillin-resistant *staphylococcus aureus* nasal carriage in a random sample of non-hospitalized adult population in Northern Germany’, *PLoS ONE*, 9(9). doi.org/10.1371/journal.pone.0107937.
- Pattipeilohy J, Umar P, Pattilouw T (2022) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tapak Dara (*Catharantus roseus*) Di Desa Lisabata Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Agar’, *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 2(1), pp. 80–90. doi.org/10.55606/jrik.v2i1.604.
- Prehananto H (2023) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kunyit Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*’, *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 2(1), pp. 65–72. doi.org/10.55606/klinik.v2i1.779.
- Rahmani H, Octora M, Mukhlisah I.R.N (2023) ‘Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Bunga *Tagetes erecta* Linn . Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*’,

Universitas Mataram Repository, pp. 1–10. doi: 10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5990.

Riansyah K, Hakim A, Hidayati R.A (2023) ‘Teh herbal terstandar simplisia bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) sebagai kandidat antioksidan baru’, *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(1), pp. 45–52. doi.org/10.29303/sjp.v4i1.194.

Rhama S, Madhavan S (2016) ‘Antibacterial activity of the Flavonoid, Patulitrin isolated from the flowers of *Tagetes erecta* L’, *International Journal of PharmTech Research*, 3(3), pp. 1407–1409. doi: 10.25077/jka.v2i1.54.

Safika, Indrawati A, Hidayat R, Afifi, Sunartatle, Firdana N, Prameswari (2023) ‘Identifikasi Bakteri Pencernaan dan Uji Resistansi pada Primata di Kebun Binatang Bukittinggi’, *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 11(3), pp. 196–203. doi.org/10.29244/avi.11.3.196-203.

Syukri D (2021) Pengetahuan Dasar Tentang Senyawa Karotenoid Sebagai Bahan Baku Produksi Produk Olahan Hasil Pertanian, *Andalas University Press*. doi.org/10.55606/klinik.v2i1.779.

Ummamie L, Rastina, Erina, Ferasyi R, Darniati, Azhar A (2017) ‘Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar’, *Jimvet*, 1(3), pp. 574–583. doi: 10.55606/jrik.v2i1.604.

Cara sitasi artikel ini:

Marsah, Unggu Putri Six, Ramandha, Muhammad Eka Putra, Pratiwi, Baiq Yulia Hasni. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *BIOCITY Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*. 3 (1): 22-33.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)