

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BIDARA LEAVES (*Ziziphus mauritiana* L.) ETHANOL EXTRACT AGAINST SOME TEST BACTERIA

Esti Ayu Nurrahma

Departemen of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

Article info

Received: 05/08/2022
Review: 16/08/2022

Available online: 30/09/2022

Corresponding Author:

Esti Ayu Nurrahma
Department of Microbiology,
Faculty of Pharmacy,
Universitas Muslim Indonesia,
Makassar, South Sulawesi.
email:
Estiayunurrahma19@gmail.com

ABSTRACT

Bidara leaves (Ziziphus mauritiana L.) are one of the traditional plants that contain antibacterial compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins and phenols. This study aimed to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of bidara leaves (Ziziphus mauritiana L.) against several test bacteria using the agar diffusion method. This test begins with a screening test using 10 test bacteria and the result is inhibiting the growth of bacteria at a concentration of 0.1%. Then the MIC test was carried out and the result was that a concentration of 0.1% could inhibit and kill the growth of the test bacteria. Then the KBM test was carried out and the results obtained at a concentration of 12.8% could inhibit and kill Escherchia coli and Pseudomonas aeruginosa bacteria, a concentration of 6.4% could inhibit and kill Staphylococcus epidermidis and Vibrio cholerae bacteria, a concentration of 3.2% could inhibit and kill bacteria Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis and Streptococcus mutans, a concentration of 1.6% can inhibit and kill Salmonella typhi and Propionibacterium acnes bacteria, and a concentration of 0.8% can inhibit and kill Shigella dysenteriae bacteria. Then, the antibacterial activity of the ethanol extract of bidara leaves (Ziziphus mauritiana L.) was tested using the agar diffusion method and the results showed that the ethanolic extract of bidara leaves (Ziziphus mauritiana L.) had strong potential as an antibacterial against test bacteria with the largest diameter of the inhibition zone at a concentration of 12,8% by 15.64 mm.

Keyword:

Antibacterial, Bidara Leaf (*Ziziphus mauritiana* L.), Agar diffusion



Copyright ©2022 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dari waktu ke waktu berkembang. Penyakit infeksi disebabkan oleh beberapa mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit dan jamur yang masuk dan berkembang biak dalam tubuh.¹ Antibiotik

merupakan obat yang paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Dampak negatif akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional, penggunaan antibiotik yang terlalu sering, penggunaan antibiotik baru yang berlebihan dan penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang lama ialah timbulnya resistensi mikroorganisme

terhadap berbagai antibiotik (*multidrug-resistance*).²

Penggunaan obat tradisional di Indonesia pada hakekatnya merupakan bagian dari kebudayaan bangsa Indonesia, hal ini menuntut adanya pengembangan dan penelitian obat baru yang berasal dari tanaman. Tanaman obat tradisional mampu membuktikan pentingnya bahan alam untuk berbagai proses pengobatan manusia. Mayoritas penduduk pedesaan tidak memiliki akses untuk mendapatkan perawatan kesehatan modern sehingga mereka bergantung pada tanaman obat untuk mencegah atau mengobati penyakit. Palsanya, tanaman obat lebih murah dan lebih mudah digunakan oleh sebagian besar penduduk.³ Keuntungan dari penggunaan obat tradisional adalah mudah didapatkan di sekitar kita dan secara empiris obat tradisional mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit, namun khasiat dan kemampuannya belum terbukti secara klinis.⁴

Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) merupakan obat tradisional yang dapat menyembuhkan beberapa penyakit seperti gangguan pencernaan, kelemahan, keluhan hati, obesitas, masalah kemih, diabetes, infeksi kulit, hilang nafsu makan, diare, demam, insomnia, sebagai penenang dan kanker.⁵ Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) memiliki kandungan fenolat dan flavanoid yang

kaya akan manfaat. Senyawa fenolat adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi, senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri sama, yaitu cincin aromatik dan mengandung satu atau lebih gugus hidroksil.⁶ Dalam tubuh senyawa fenolat kaya akan manfaat biologis antara lain antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antifungi dan mencegah timbulnya tumor.

Berdasarkan dari kandungan fenolat daun bidara ini yang salah satunya berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri maka dilakukanlah pengujian Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Terhadap Beberapa Bakteri Uji Dengan Metode Difusi Agar untuk melihat potensi efek antibakteri dari ekstrak etanol daun bidara terhadap beberapa bakteri patogen penyebab penyakit. Hal inilah yang mendorong dilakukannya penelitian tersebut.

METODE

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah autoklaf (SIMC Model YX- 280 B), cawan petri (Normax), cawan porselin, corong, gelas erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas kimia (Iwaki Pyrex), gelas ukur (Iwaki Pyrex), inkubator (Memmert), laminar air flow (LAF), lampu spiritus, ose, oven (Memmert), seperangkat alat rotary vacum

evaporator, tabung reaksi, timbangan analitik (Chyo), toples dan vial. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.), bakteri patogen (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* dan *Propionibacterium acnes*), aquadest steril, disk blank, DMSO (Dimetil sulfoksida), etanol 96%, larutan fisiologi 0,9%, medium Nutrien Agar, medium Nutrien Broth.

Prosedur Penelitian

Penyiapan Sampel

Sampel daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) yang telah diambil, kemudian disortasi basah dengan cara dicuci bersih dengan air mengalir. Kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah sampel kering, sampel diserbukkan hingga menjadi serbuk lalu dikemas dalam wadah bersih untuk dibuat ekstrak.⁷

Ekstraksi Sampel

Daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) yang telah dikeringkan ditimbang 200 gram, kemudian dikeringkan, diserbukkan dan dimasukkan kedalam wadah maserasi. Kemudian ditambahkan etanol 96% hingga

simplisia terendam. Lalu ditutup dan dibiarkan selama 3 hari dengan pengadukan sesekali dan terlindung dari cahaya. Setelah itu disaring dan ampasnya direndam lagi dengan cairan penyari yang baru. Hal ini dilakukan hingga proses ekstraksi sempurna. Hasil penyarian yang didapat kemudian diuapkan dengan cara diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak etanol kental.⁸

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji hasil peremajaan, disuspensikan dengan larutan NaCl fisiologis 0,9% dan dimasukkan kedalam kuvet. Kemudian diukur transmitannya dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 580 nm hingga diperoleh transmittan 25% untuk bakteri dan sebagai blanko digunakan NaCl fisiologi 0,9%.⁹

Pengujian Skrining Antibakteri

Ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) ditimbang sebanyak 10 mg lalu dilarutkan dengan DMSO sebanyak 200 μ L (0,2 mL). Setelah larut ditambahkan NA 9,8 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/mL. Campuran tersebut dituang kedalam cawan petri lalu dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Bakteri yang telah disuspensikan, masing-masing diambil satu ose dan digoreskan diatas medium yang telah memadat menggunakan ose bulat, kemudian

diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 1x24 jam. Hasil inkubasi diamati aktivitas antibakterinya yang ditandai dengan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri.¹⁰

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Penentuan KHM dilakukan terhadap bakteri yang memberikan hasil positif pada uji skrining aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.). Sampel ditimbang sesuai dengan konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, 1,6%, 3,2%, 6,4% dan 12,8% yang akan dibuat sebanyak 5 mL dalam vial. Ekstrak kemudian dilarutkan dengan DMSO 0,5 mL, ditambahkan 4,5 mL NB, dihomogenkan dan dimasukkan kedalam tabung reaksi steril, selanjutnya dimasukkan bakteri uji yang positif pada uji skrining antibakteri pada tiap tabung, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C, setelah itu dilihat dan diamati adanya pertumbuhan koloni bakteri. Konsentrasi terendah dari ekstrak etanol daun bidara dimana larutan tampak jernih setelah inkubasi, menunjukkan harga KHM.¹¹

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Hasil inkubasi pada KHM kemudian digoreskan pada medium NA pada cawan petri, lalu diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 1x24 jam. Dimana

apabila hasilnya tidak ada pertumbuhan setelah diinkubasi dinyatakan sebagai KBM.¹¹

Uji Aktivitas Antibakteri Secara Difusi Agar

Medium NA steril yang telah dipanaskan dan disterilkan kemudian didinginkan hingga suhu 40-50⁰C. Dimasukkan secara aseptis kedalam cawan petri sebanyak 10 mL dan 1 ose suspensi mikroba uji, lalu dihomogenkan dengan memutar cawan petri, didiamkan hingga memadat, kemudian disk blank yang telah ditetesi dengan ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dengan beberapa variasi konsentrasi sebanyak 0,2 mL diletakkan secara aseptis selanjutnya diinkubasi bakteri pada suhu 37⁰C selama 1x24 jam dalam inkubator, kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambatan yang terbentuk.¹⁰

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.). Kandungan senyawa kimia yang berperan sebagai pengobatan dalam tanaman bidara antara lain alkaloid, flavanoid, saponin, tanin dan fenol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.¹² Pada penelitian ini sampel diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Jenis sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Persen rendamen (%)
Daun Bidara	200	22, 71	11,35

Tabel 2. Hasil Pengujian Skrining Aktibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Bakteri Uji	Konsentrasi 0,1 %
<i>Eschericia coli</i>	+
<i>Staphylococcus aureus</i>	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+
<i>Bacillus subtilis</i>	+
<i>Salmonella thypi</i>	+
<i>Streptococcus mutans</i>	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	+
<i>Shigella dysenteriae</i>	+
<i>Vibrio cholerae</i>	+
<i>Propionibacterium acnes</i>	+

Ket : + = Menghambat pertumbuhan bakteri
 - = Tidak menghambat pertumbuhan bakteri

Tabel 3. Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Bakteri Uji	Konsentrasi %									Nilai KHM
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,4	12,8	
<i>E.coli</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>S.aureus</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>P.aeruginosa</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>Bacillus subtilis</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>Salmonella thypi</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>Streptococcus mutans</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>S.epidermidis</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>Shigella dysenteriae</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>Vibrio cholerae</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%
<i>P.acnes</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0,1%

Ket : + = Menghambat pertumbuhan bakteri
 - = Tidak menghambat pertumbuhan bakteri

Berdasarkan data pada Tabel 1 diatas ekstrak kental yang diperoleh yaitu 22,71 gram dengan persen rendamen yaitu 11,35%. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi.¹³ Ekstrak etanol daun bidara diperoleh kemudian digunakan untuk pengujian skrining antibakteri. Tujuan dilakukan pengujian skrining antibakteri yaitu untuk melihat aktivitas antibakterinya yang ditandai dengan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada medium. Sebelum dilakukan pengujian skrining antibakteri, dilakukan peremajaan bakteri uji, kemudian dibuat suspensi bakteri dengan cara diukur kekeruhannya hingga diperoleh nilai transmittan 25%. Nilai transmittan 25% merupakan kepadatan sel yang optimal untuk pengujian aktivitas antibakteri. Pengukuran suspensi bakteri ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kepadatan sel bakteri yang berlebihan pada saat pengujian aktivitas antibakteri.¹⁴

Pengujian Skrining Aktibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) pada konsentrasi 0,1% dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Eschericia coli*,

Staphylococcus aureus, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* dan *Propionibacterium acnes*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara perlu diteliti lebih lanjut aktivitas antibakterinya dengan melakukan uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), dan difusi agar.

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yang bertujuan untuk menentukan nilai minimum konsentrasi sampel terendah dari suatu sampel dalam menghambat mikroba uji.

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil bahwa nilai KHM yang diperoleh untuk bakteri *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* dan *Propionibacterium acnes* adalah pada konsentrasi 0,1%.

Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dilakukan dengan melanjutkan

Tabel 4. Hasil Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Bakteri Uji	Konsentrasi %									Nilai KBM
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,4	12,8	
<i>E.coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	12,8%
<i>S.aureus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	3,2%
<i>P.aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	12,8%
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	3,2%
<i>Salmonella thypi</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	1,6%
<i>Streptococcus mutans</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	3,2%
<i>S.epidermidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	6,4%
<i>Shigella dysenteriae</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	0,8%
<i>Vibrio cholerae</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	6,4%
<i>P.acnes</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	1,6%

Ket : + = Menghambat pertumbuhan bakteri
 - = Tidak menghambat pertumbuhan bakteri

Tabel 5. Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara difusi agar ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.)

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)										
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,4	12,8	+	-
<i>E.coli</i>	-	-	-	-	7,04	8,69	9,98	10,79	13,70	32,39	0
<i>P.aeruginosa</i>	-	-	-	-	6,94	8,77	9,87	11,18	12,20	29,45	0
<i>S.aureus</i>	-	-	-	7,00	6,96	8,86	9,51	11,11	13,02	27,50	0
<i>B. subtilis</i>	-	-	-	6,76	6,94	8,50	8,81	9,37	11,20	29,51	0
<i>S. thypi</i>	-	-	-	-	6,66	8,23	9,40	10,73	12,58	30,30	0
<i>S. mutans</i>	-	-	-	-	6,81	8,73	8,80	10,42	11,48	19,33	0
<i>S.epidermidis</i>	-	-	-	7,04	7,06	7,81	7,94	8,91	11,14	22,33	0
<i>S. dysenteriae</i>	-	-	-	-	7,26	9,59	9,75	11,57	13,45	35,26	0
<i>V. cholerae</i>	-	-	-	-	6,86	9,54	9,71	11,68	13,09	28,87	0
<i>P.acnes</i>	-	-	-	-	6,62	9,03	10,38	11,88	13,33	31,08	0

Ket : Kontrol Positif (+) = Kloramfenikol
 Kontrol Negatif (-) = DMSO

hasil KHM. Adapun parameter yang digunakan pada pengujian KBM yaitu zona bening, zona dimana tidak terdapat pertumbuhan bakteri sama sekali, artinya pertumbuhan bakteri dihambat seluruhnya.

Berdasarkan Tabel 4 diatas, nilai KBM yang diperoleh terhadap bakteri *Eschericia coli* adalah 12,8%, *Staphylococcus aureus* adalah 3,2%, *Pseudomonas aeruginosa* adalah 12,8%, *Bacillus subtilis* adalah 3,2%, *Salmonella*

thypi adalah 1,6%, *Streptococcus mutans* adalah 3,2%, *Staphylococcus epidermidis* adalah 6,4%, *Shigella dysenteriae* adalah 0,8%, *Vibrio cholerae* adalah 6,4% dan *Propionibacterium acnes* adalah 1,6%.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar. Metode difusi agar adalah metode yang bertujuan untuk mengukur besar zona hambat yang terbentuk. Zona hambat yang terbentuk merupakan zona bening yang terlihat disekitar *disk blank* karena tidak adanya pertumbuhan bakteri uji yang disebabkan oleh adanya senyawa yang menghambat pertumbuhan bakteri uji tersebut.

Berdasarkan data pada Tabel 5 diatas, hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) secara difusi agar, diperoleh diameter terbesar pada konsentrasi 12,8% sebesar 15,64 mm untuk bakteri *Escherchia coli*. Pada bakteri *Shigella dysenteriae* sebesar 14,39 mm. Pada bakteri *Salmonella thypi* sebesar 13,83 mm. Pada bakteri *Vibrio cholerae* sebesar 13,74 mm. Pada bakteri *Propionibacterium acnes* sebesar 13,61 mm. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* 13,34 mm. Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 13,06 mm. Pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* 11,77

mm. Pada bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 11,62. Pada bakteri *Bacillus subtilis* 11,42 mm. Nilai zona hambat termasuk kategori kuat dimana menurut (Rundengan et al, 2017), zona hambat >20 mm dimasukkan ke dalam respon hambat sangat kuat, zona hambat 11-20 mm dimasukkan ke dalam respon hambat kuat, zona hambat 5-10 mm dimasukkan ke dalam respon hambat sedang, dan zona hambat <5 mm dimasukkan kedalam respon hambat lemah.

Pada pengujian difusi agar tersebut menggunakan kontrol positif (Kloramfenikol) dan kontrol negatif (DMSO). Pemilihan kloramfenikol sebagai kontrol positif dikarenakan kloramfenikol merupakan antibakteri yang berspektrum luas, sehingga mampu membunuh bakteri gram positif maupun gram negatif. Bakteri dikatakan resisten terhadap Kloramfenikol apabila diameter hambat pertumbuhan bakteri yang dihasilkan <20 mm dan sensitif apabila hasil diameter hambat ≥ 20 mm.¹⁵ Dari zona hambat yang dihasilkan pada kontrol positif terlihat bahwa kloramfenikol mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan rata-rata diameter >20 mm, sehingga dapat disimpulkan bahwa bakteri uji memiliki sensitifitas terhadap disk kloramfenikol yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah DMSO.

Natheer et al dalam suryadi dkk, 2018 menyebutkan bahwa zat yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah pelarut yang digunakan sebagai pengencer dari senyawa yang akan diuji. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan untuk melarutkan kedua sampel adalah DMSO, sehingga kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. Tujuannya adalah sebagai pembanding bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari senyawa yang akan diuji. Hasil zona hambat pada kontrol negatif terhadap bakteri uji adalah 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pelarut DMSO tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter hambatan paling besar pada konsentrasi 12,8% yaitu sebesar 15,64 mm untuk bakteri *Eschericia coli*, 14,39 mm pada bakteri *Shigella dysenteriae*, 13,83 mm pada bakteri *Salmonella thypi*, 13,74 mm pada bakteri *Vibrio cholerae*, 13,61 mm pada bakteri *Propionibacterium acnes*, 13,34 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*, 13,06 mm pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, 11,77 mm pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*, 11,62 mm pada bakteri *Streptococcus mutans*

dan 11, 42 mm pada bakteri *Bacillus subtilis*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jawetz, E., Melnick, J.L & Adelberg, E.A. 2008. *Medical Microbiology Edisi 23*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
2. Kementrian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Penggunaan Antibiotik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
3. Dewo, Mas. 2013. *Gendola Obat Dewa Penakluk Aneka Penyakit Diabetes, Kanker, Stroke, Jantung Koroner, Lever*. Jakarta: FMedia (Imprint AgroMedia Pustaka).
4. Duryatmo, S. 2003. *Aneka Ramuan Berkhasiat dari Temu-temuan*. Jakarta: Puspa Swara
5. Gaur A. dan G. N. Sharma. 2013. *Ziziphus mauritiana* Lam-an overview. *Indo American Journal of Pharm Research*. 3(6): 4560-4566
6. Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB
7. Usman S, Firawati & Zulkifli. 2021. *Efektivitas Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus Mauritiana L.) Pada Kulit Akibat Luka Bakar Dalam Berbagai Varian Konsentrasi Ekstrak Terhadap Hewan Uji Kelinci (Oryctolagus Cuciculus L.)*. *Jurnal Sains dan Kesehatan* 3(3).
8. Rostinawati, T., Suryana, S., Fajrin, M., Nugraha. 2018. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelaki (Stenochlaena Palustris (Burm. F)*

Terhadap Salmonella Thypi Dan Staphylococcus Aureus Dengan Metode Difusi Agar. CLSI M02-A11

Jakarta: Department of Pharmacy, UHAMKA

9. Setyani, W., Setyowati, H., Ayuningtyas, D. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Terstandarisasi Daun Som Ajwa (Talinum Paniculatum (Jacq.) Gaertn) Dalam Sediaan Krim Antibakteri Staphylococcus Aureus. Jurnal Farmasi Sains Dan Komunikasi: 13(1). ISSN: 1693-5683.*
10. Maryam, St., Juniasti, S., dan Kosman R. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (Avverhoa Bilimbi L.) Asal Kota Watampone. Junal As-Syifaa 7(1).*
11. Ilyas, I. 2015. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Dengan Metode Difusi Agar. Skripsi. Makassar: Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia*
12. Siti, N.A., Fitrianti, D., dan Mentari L.D. 2020. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun bidara Arab (Ziziphus spina-christi L.) Terhadap Staphylococcus Aureus dan Eschericia Coli.*
13. Hasnaeni,., Wisdawati,., & Usman, S., 2019. *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta- Beta (Lunasia amara Blanco). Jurnal Farmasi Galenika. Vol. 5. No. 2. pp.175-182.*
14. Wardani, E., Wahyudi. P and Tantari, D. 2011. *Extract Antibacterial Activity Test Ethanol 70% and n-hexane Shitake Mushroom (Lentinula edodes (Berk.) Pegler) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. Science.*
15. S. B. Utomo, M. Fujianti., W. P. Lestari dan S. Mulyani. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4-Metoksifenilkalks[4]Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli. Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia, 3(3):201–209*