

ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Novila Aisyah¹, Muhammad Ridwan Harahap^{1*}, Febrina Arfi¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail : ridwankimia@ar-raniry.ac.id

Abstract: Bidara leaf (*Ziziphus mauritiana* L.) is one of the plants in Indonesia that has the potential to cure various diseases. One of the benefits of bidara leaves is as an antibacterial. The purpose of this study was to determine the content of secondary metabolites contained in bidara leaves (*Ziziphus mauritiana* L.) and to determine the activity level of bidara leaf extract (*Ziziphus mauritiana* L.) against bacterial inhibition and the paper disc diffusion method for testing antibacterial activity. The results obtained from the phytochemical test are the content of secondary metabolites of saponins, flavonoids, tannins and phenols. The antibacterial activity test results from variations in concentration proved that the extract had an effect on *Escherichia coli* bacteria at a concentration of 5% v/v with an inhibition zone of 9 mm and 10% v/v with an inhibition zone of 9 mm while *Staphylococcus aureus* bacteria at a concentration of 5% v/v with the inhibition zone was 9.5 mm and the concentration was 10% v/v with an inhibition zone of 11 mm. The results of this study indicated that bidara leaf extract with water solvent has activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria inhibition.

Keywords: Bidara Leaf, Antibacterial, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

Abstrak: Daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) merupakan salah satu tumbuhan di Indonesia yang mempunyai potensi untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Salah satu manfaat daun bidara adalah sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dan untuk mengetahui tingkat aktivitas ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) terhadap penghambatan bakteri dan metode difusi kertas cakram untuk pengujian aktivitas antibakteri. Hasil yang diperoleh dari uji fitokimia yaitu kandungan metabolit sekunder saponin, flavonoid, tanin dan fenol. Hasil uji aktivitas antibakteri dari variasi konsentrasi membuktikan bahwa ekstrak berpengaruh terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 5% v/v dengan zona hambat 9 mm dan 10% v/v dengan zona hambat 9 mm sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% v/v dengan zona hambat 9,5 mm dan konsentrasi 10% v/v dengan zona hambat 11 mm. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun bidara dengan pelarut air memiliki aktivitas terhadap penghambatan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Daun Bidara, Antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*

aureus.

PENDAHULUAN

Daun bidara dikenal dengan nama latin *Ziziphus mauritiana L.* telah umum digunakan pada *Traditonal Chinese Medicine* untuk mengobati berbagai penyakit seperti gangguan pencernaan, kelemahan, keluhan hati, obesitas, masalah kemih, diabetes, infeksi kulit, hilangnya nafsu makan, demam, faringitis, bronkitis, anemia, diare, insomnia, dan kanker. Tanaman bidara ini ditemukan banyak tumbuh di daerah Sumenep (Madura). Flavonoid, alkaloid, triterpoid, saponin, lipid, dan protein merupakan senyawa utama yang terkandung di dalam tanaman bidara (Putri, 2017). Penelitian yang dilakukan Ashri (2016) menunjukkan senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun bidara menggunakan metode maserasi yaitu : alkaloid, flavonoid, fenol, tanin dan saponin.

Antibakteri adalah senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme dan dalam konsentrasi kecil yang mampu menghambat dan bahkan membunuh proses kehidupan mikroorganisme. Antibakteri termasuk kedalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Suatu zat aktif dikatakan memiliki aktivitas sebagai antibakteri apabila dalam konsentrasi yang rendah mampu memberi daya hambat terhadap bakteri (Pratiwi, 2019).

Menurut penelusuran dan analisis literatur Siregar (2020) dapat disimpulkan bahwa daun bidara memiliki banyak manfaat. Manfaat terbesar daun bidara adalah sebagai antimikroba, selain itu juga terdapat banyak manfaat lain seperti analgetik antipiretik dan antiinflamasi, antikanker, serta dapat berfungsi sebagai pelindung sel- sel tubuh seperti ginjal, hati dan otak. Menurut penelitian Haeria dkk. (2018) menunjukkan ekstrak etil asetat daun bidara menggunakan metode maserasi adanya aktivitas antibakteri terbaik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* dengan zona hambat berturut turut

12,5 mm dan 14,1 mm. Fraksi B pada ekstrak daun bidara mengandung golongan senyawa steroid, flavonoid dan senyawa organik.

Echerichia coli dan *Staphylococcus aureus* dipilih sebagai bakteri uji dikarenakan sifat-sifatnya yang patogenik. *Echerichia coli* bersifat patogenik penyebab utama diare kronik, tifoid, dan infeksi saluran kemih, sedangkan *Staphylococcus aureus* bersifat patogenik penyebab infeksi kulit, borok, dan keracunan makanan (Ashri, 2016).

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Pratiwi, 2010). Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari dkk. 2016).

Asharaf dkk. (2015) mengklaim bahwa daun metanol ekstrak *Ziziphus mauritiana* memiliki antibakteri yang ampuh terhadap *Escherichia coli* dengan zona hambat 12,3 mm pada pelarut metanol sedangkan dengan pelarut n-heksan memiliki zona hambat 9,0 mm, bakteri *Bacillus subtilis* memiliki zona hambat 21,7 mm pada pelarut metanol sedangkan dengan pelarut n-heksan memiliki zona hambat 13,3 mm dan bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki zona hambat 14,6 mm pada pelarut metanol sedangkan dengan pelarut n-heksan memiliki zona hambat 11,4 mm.

Abdallah dkk. (2016) juga telah menyelidiki aktivitas antioksidan dan

antibakteri dari ekstrak metanol daun *Ziziphus mauritiana*. L kaya akan kandungan fitokimia saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid dan senyawa fenol. Aktivitas antibakteri ekstrak daun *Ziziphus mauritiana* L dengan pelarut metanol terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki zona hambat sebesar 7,25 mm, pada bakteri *Bacillus cereus* memiliki zona hambat sebesar 13,00 mm, pada bakteri *Protues vulgaris* memiliki zona hambat sebesar 8,75 mm dan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memiliki zona hambat sebesar 6,25 mm. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L) dengan menggunakan pelarut air.

METODE

Preparasi Sampel

Daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dipetik pada pagi hari. Daun yang diambil adalah daun segar dan tidak berjamur sebanyak 1 Kg yang diperoleh dari Desa Lawe Cimanok, Kecamatan Kluet Timur, Kabupaten Aceh Selatan. Kemudian disortasi basah yakni dengan cara dicuci menggunakan air bersih mengalir. Daun bidara yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara dimasukkan kedalam oven dengan suhu 50 °C selama 1 X 24 jam. Proses pengeringan ini dilakukan sampai daun bidara mudah dihancurkan. Daun kering yang dihasilkan kemudian dihancurkan menggunakan blender sehingga menghasilkan bubuk daun bidara (Ashri, 2016).

Proses Ekstraksi

Daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L) yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 250 g dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan air hingga sampel terendam

secara sempurna. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 2 x 24 jam ditempat yang terlindung dari sinar matahari sambil sesekali diaduk. Selanjutnya disaring dan dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ekstrak air yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan dipekatkan dalam *rotary* dengan suhu 50 °C dan cairan penyaringnya diuapkan hingga diperoleh ekstrak daun bidara cair (Ashri, 2016).

Uji Fitokimia

a. Uji alkaloid

Ekstrak daun bidara sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan akuades. Lalu dipanaskan selama 2 menit, didinginkan dan kemudian disaring. Kemudian filtrat ditambahkan 2-3 tetes *reagen Mayer*. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih (Ashri, 2016).

b. Uji flavonoid

Ekstrak daun bidara sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung greaksi dan ditambahkan akuades secukupnya. Kemudian tabung reaksi dipanaskan selama 1 menit, lalu disaring. Filtrat diambil sebanyak, dicampurkan dengan serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl pekat 2N) serta amil alkohol ke dalam campuran. Tabung reaksi tersebut dikocok dengan kuat dan perubahan diamati. Adanya perubahan dengan terbentuknya warna merah, kuning, dan jingga pada campuran menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid (Elsya dkk. 2020).

c. Uji fenol

Ekstrak daun bidara sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ekstrak ditambahkan 1 sampai 2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1 %. Jika terjadi warna hijau, biru atau kehitaman menunjukkan adanya fenol (Pratama dkk. 2019).

d. Uji tanin

Ekstrak daun bidara sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dengan akuades. Lalu ditambahkan 2-3 tetes larutan NaCl 10% dan 2-3 tetes FeCl₃. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau biru (tanin katekol) dan biru hitam (tanin pirogalol) (Ashri, 2016).

e. Uji saponin

Ekstrak daun bidara sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL aquades panas kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, adanya saponin terbentuk buih yang tidak hilang selama 10 menit (Safrudin & Nurfitasari, 2018).

Pembuatan Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L)

Hasil ekstrak murni yang telah didapatkan kemudian dibuat menjadi antiseptik dengan konsentrasi 5% dan 10% (v/v). Untuk membuat konsentrasi 5% v/v diambil 5 mL ekstrak daun bidara yang dilarutkan dalam 100 mL akuades. Sedangkan konsentrasi 10% v/v diambil 10 mL ekstrak daun bidara yang dilarutkan dalam 100 mL akuades. (Khoirunnisak dkk. 2020).

Preparasi Medium Bakteri

Disiapkan NA (*Nutrient Agar*) sebanyak 5,7 g dan akuades 150 mL. NA dipanaskan diatas *hot plate* yang didalamnya sudah terdapat *magnetic stirrer* hingga mendidih. Kemudian disterilkan menggunakan sterilisasi panas uap di autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit. Kemudian dituang ke dalam cawan petri yang sudah disterilisasi, kemudian diamkan hingga dingin dan memadat (Khoirunnisak dkk. 2020).

Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan pada penelitian ini meliputi; *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri yang berasal dari Laboratorium MIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

diremajakan dalam medium NA miring dan diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C.

Uji Daya Hambat Antibakteri

Pada penelitian penentuan efektivitas ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dalam pembuatan antiseptik alami dilakukan dengan metode difusi kertas cakram dan dengan menggunakan media NA. Uji efektivitas antibakteri pada antiseptik ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L) dilakukan dengan cara mengencerkan biakan bakteri dengan mencampur 1 ose suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan NaCl 0,9% kemudian digoreskan suspensi bakteri menggunakan ose yang sudah disterilkan pada permukaan media NA. Selanjutnya kertas cakram direndam ke dalam antiseptik ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 5% dan 10% (v/v), DMSO, dan antiseptik komersial. Kemudian diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam diamati dan diukur diameter zona terang (*clear zone*) yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan menggunakan mistar berskala (Khoirunnisak dkk. 2020).

Uji Perbandingan Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dengan konsetrasi 5% dan 10% (v/v)

Pada uji ini yaitu membandingkan daya hambat antara antibakteri ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 5% dan 10% (v/v). Kultur bakteri murni dilakukan peremajaan pada medium *Nutrien broth* steril 12 mL sebanyak 2 ose kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah kultur biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* siap dilakukan pengenceran sebanyak 5 kali tujuannya ketika ditumbuhkan ke *nutrient agar* agar membentuk koloni.

Pengenceran sebanyak 5 kali yaitu kultur biakan diambil 1 mL kemudian ditambahkan 9 mL *Nutrien broth* steril agar volume totalnya 10 mL begitu pula

selanjutnya sampai 5 kali. Pengenceran yang terakhir di ambil 0.1 mL kemudian dimasukkan ke NA tunggu sampai NA tersebut mengeras dan diatasnya diolesi oleh antiseptik daun bidara 5% dan 10% (v/v), kemudian inkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C, kemudian dihitung berapa jumlah koloni yang tumbuh (Lindawati dkk. 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengeringan 1 kg daun bidara didapatkan 250 g serbuk daun bidara, dan setelah diekstraksi didapatkan 25 mL ekstrak daun bidara (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun bidara

Berat Sampel Basah	Berat Serbuk (g)	Volume ekstrak (mL)	Rendemen % (b/v)	Warna
1000	250	25	10	Coklat

Uji Fitokimia Daun Bidara

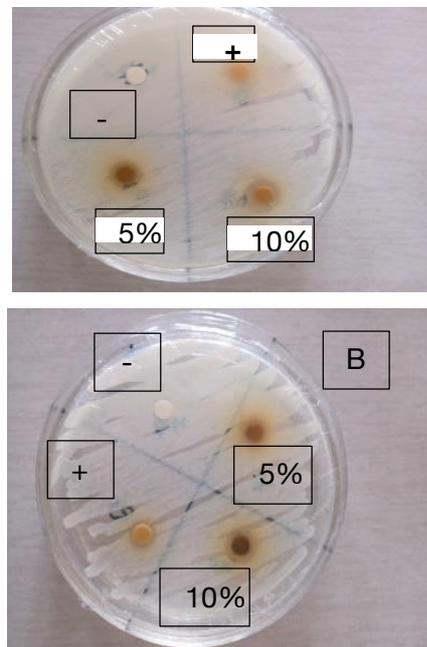
Hasil dari uji fitokimia (Tabel 2) menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara positif mengandung fenol, flavonoid, saponin dan tannin, sedangkan pada uji senyawa alkaloid menunjukkan hasil negatif. Pada penelitian Utamiwati (2017) dilakukan uji fitokimia pada ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dengan menggunakan pelarut metanol menunjukkan ekstrak bidara mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Adanya perbedaan kandungan senyawa pada tumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu genetika dan umur tanaman, sedangkan faktor eksternal seperti perbedaan cuaca, temperatur, curah hujan, cahaya, keadaan tanah kandungan nutrisi dalam tanah (Soraya dkk. 2019).

Tabel 2. Hasil uji fitokimia daun bidara

No	Fitokimia	Hasil	Gambar
1.	Flavonoid	+	
2.	Tannin	+	
3.	Fenol	+	
4.	Saponin	+	

Uji Daya Hambat Bakteri

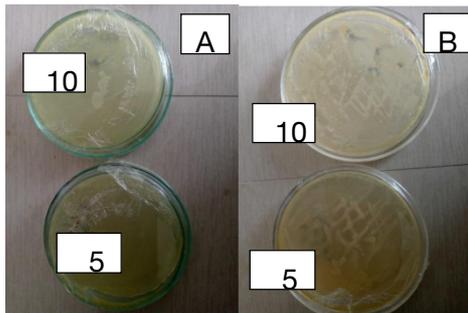
Hasil uji daya hambat ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) dengan beberapa konsentrasi serta kontrol negatif dan uji antiseptik komersial terhadap pertumbuhan *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan terbentuknya zona bening di sekeliling cakram. Konsentrasi ekstrak yang diuji yaitu 5% dan 10% (v/v) serta uji kontrol positif menunjukkan terbentuknya zona bening disekitar cakram, sedangkan dimetilsulfoksida sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan zona bening di sekitar cakram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Zona hambat bakteri (A.) *Echerichia coli* dan (B.) *Staphylococcus aureus* ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 5% dan 10% (v/v) kontrol negatif dan kontrol positif.

Perbandingan zona bening yang dihasilkan ekstrak daun bidara dengan

antiseptik komersial, menunjukkan kemampuan ekstrak daun bidara lebih besar menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan antiseptik komersial. Hal ini menunjukkan potensi ekstrak daun bidara untuk dapat menghambat bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.



Gambar 2. Jumlah koloni bakteri (A.) *Echerichia coli* dan (B.) *Staphylococcus aureus* ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 5% dan 10%.

Uji perbandingan yang dilakukan dengan membandingkan ekstrak daun bidara 5% dan 10% (v/v) yang menggunakan bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus*. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan sifat antibakteri ekstrak daun bidara tersebut dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh setelah diberi ekstrak daun bidara tersebut (Gambar 2). Hasil pengujian ekstrak daun bidara 5% v/v pada bakteri *Echerichia coli* memiliki koloni sebanyak 2×10^5 CFU/mL, sedangkan pada konsentrasi 10% v/v memiliki koloni sebanyak 1×10^5 CFU/mL. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 5% v/v memiliki jumlah koloni 4×10^4 CFU/mL, dan pada konsentrasi 10% v/v memiliki jumlah koloni 3×10^4 CFU/mL. Pada konsentrasi 10% v/v menghasilkan penurunan jumlah koloni dibandingkan dengan konsentrasi 5% v/v. Sehingga dapat dilihat bahwa pada konsentrasi ekstrak daun bidara 10% v/v telah memiliki efektivitas antibakteri yang mampu menekan dan menurunkan jumlah koloni (Manus dkk. 2016).

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak daun bidara, kontrol positif (Asharaf dkk. 2015).

Pelarut	Zona Hambat (mm)		
	EC	SA	Kontrol (+)
Metanol	12,3	14,6	0,11
n-Heksan	9,0	11,4	0,07

Keterangan: EC (*Echerichia coli*); SA (*Staphylococcus aureus*)

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa zona hambat paling rendah yang ditunjukkan oleh ekstrak daun bidara berada pada bakteri *Echerichia coli* pada pelarut n-heksan sedangkan zona hambat paling tinggi yang ditunjukkan oleh ekstrak daun bidara berada pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pelarut metanol.

Tabel 4. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak daun bidara, kontrol positif.

Mikroba Uji	Zona Hambat (mm)		
	5%	10%	Kontrol (+)
EC	9	9	1
SA	9,5	11	6,5

Keterangan: EC (*Escherichia coli*); SA (*Staphylococcus aureus*)

Berdasarkan Tabel 4 diatas dapat disimpulkan bahwa zona hambat paling rendah yang ditunjukkan oleh ekstrak daun bidara berada pada bakteri *Echerichia coli* pada konsentrasi 5% v/v sedangkan zona hambat paling tinggi yang ditunjukkan oleh ekstrak daun bidara berada pada bakteri *Staphylococcus aureus* konsentrasi 10% v/v.

Aktivitas bakteri dapat dinyatakan positif ketika terbentuk zona hambat yang berupa zona bening yang terdapat disekeliling kertas cakram. Diameter zona hambat yang terbentuk dapat dibagi dalam beberapa macam aktivitas antibakteri, dapat dilihat pada Tabel 5. (Rufah, 2020).

Tabel 5. Daya hambat antibakteri

berdasarkan zona hambat

Daya Hambat Antibakteri	Kategori Daya Hambat Antibakteri
≥ 20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 5 % dan 10% (v/v) termasuk dalam kategori daya hambat antibakteri sedang dengan daya hambat 9 mm, sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% v/v memiliki kategori daya hambat antibakteri sedang dengan daya hambat 9,5 mm dan pada konsentrasi 10% v/v memiliki kategori daya hambat antibakteri kuat dengan daya hambat 11 mm.

KESIMPULAN

Hasil fitokimia ekstrak daun bidara positif mengandung flavanoid, saponin, tanin dan fenol. Sementara itu untuk kemampuan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) memberikan aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 10% v/v memiliki zona hambat 9 mm dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10% v/v memiliki zona hambat 11 mm.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdallah, E. M., Elsharkawy, E. R., & Ed-dra, A. (2016). Biological activities of methanolic leaf extract of *Ziziphus mauritiana*. *Biosci. Biotech. Res. Comm.*,9(4), 605-614.
- Asharaf, A., Safraz, R. A., Anwar, F., Shahid, S. A., & Alkharfy, K. M. (2015). Chemical Composition

And Biological Activities Of Leaves Of *Ziziphus mauritiana* L . Native To Pakistan. *Pak. J. Bot*, 47(1), 367– 376.

- Ashri, N. H. (2016). Uji Aktivitas Dan Identifikasi Senyawa Kimia Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen. *Skripsi*, (August).
- Elsya, N. M., Fitrianti, D., & Gita, C. E. D. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Simplisia dan Ekstrak Air Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.). *Prosiding Farmasi, Volume 6, No. 1*. <http://dx.doi.org/10.29313/v6i2.24325>
- Haeria, H., Dhuha, N., & Habra, R. (2018). Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*). *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*,1(2). <https://doi.org/10.24252/djps.v1i2.11460>
- Khoirunnisak, Ningrum, W. A., Wirasti, & Rahmatullah, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Dalam Formulasi Sediaan Sabun Cair Sebagai Antiseptik Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Medical Sains*, 5(1), 89–98.
- Lindawati, E., Lestarie, N., Nurlaela, E., Rival, M. A., & Maryati, S. (2014). Inovasi "Kewangi" Sebagai Gel Antiseptik Alami Dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum canum*). *Skripsi*.
- Manus, N., Yamlean, P. V. Y., & Kojong, N. S. (2016). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah*

- Farmasi*, 5(3), 1–5.
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi Dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14.
- Pratama, I. P., Aji, N., & Yulia, N. (2019). Pengaruh Campuran Pelarut Etil Asetat Dan N-heksana Terhadap Rendemen Dan Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L). *Pharmacoscript Volume 2 No. 1*.
- Pratiwi, E. (2010). Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). *Skripsi*.
- Pratiwi, M. N. (2019). Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*.
- Putri, R. A. Z. (2017). Uji Aktivitas Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.) Sebagai Antikanker Pada Sebagai Kanker Kolon (WiDr) Melalui Metode MTT Dan Identifikasi Senyawa Aktif Dengan Metode LC-MS. *Skripsi*.
- Rufah, M. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Skripsi*.
- Safrudin, N., & Nurfitasari, F. (2018). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) Dan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Jurnal ITEKIMIA*, 4(2). 163-169.
- Siregar, M. (2020). Berbagai Manfaat Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lamk) Bagi Kesehatan Di Indonesia. *Jurnal Pandu Husada*, 2(1), 75– 81.
- Soraya, C., Sunanti, & Wulandari, F. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* Secara In-Vitro. *Journal Cakradonya Dental*, 1(1), 23-32.
- Utamiwati, N. P. M. (2017). *Identifikasi Komponen Fitokimia Ekstrak Bidara (Ziziphus mauritiana)*.