

## Antibacterial Testing of *Moringa oleifera* L. Fruit Extract Against The Growth of The Bacteria *Staphylococcus aureus*

Anisa Febriani<sup>1\*</sup>, Agriana Rosmalina Hidayati<sup>1</sup>, Dewi Suryani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received : October 02<sup>th</sup>, 2023

Revised : October 24<sup>th</sup>, 2023

Accepted : November 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author: **Anisa Febriani**, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: [febrianianisa03@gmail.com](mailto:febrianianisa03@gmail.com)

**Abstract:** *Staphylococcus aureus* is one of the pathogenic bacteria that causes infectious diseases in humans. Controlling infections caused by pathogenic bacteria can be done by developing new antibacterial agents derived from natural plant-based medicines. *Moringa oleifera* L is a medicinal plant used in traditional medicine and has antibacterial activity. This study aims to determine the secondary metabolites content and antibacterial activity of Moringa fruit extract against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. Moringa fruit simplicia was dechlorophyllated using n-hexane, then extracted using the sonication method with 70% ethanol solvent. The results of the phytochemical screening were that the ethanol extract of Moringa fruit contained flavonoid, tannin and saponin compounds. The diameter of the inhibition zone at concentrations of 25%, 50% and 75% were 1.17 mm, 2.00 and 6.00 mm respectively. Based on the description above, it can be concluded that Moringa fruit extract has the potential to be an antibacterial agent.

**Keywords:** Antibacterial activity, *Moringa oleifera* L, fruit, secondary metabolites, *Staphylococcus aureus*.

### Pendahuluan

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) merupakan salah satu bakteri patogen penyebab penyakit infeksi. Berdasarkan laporan WHO (2002), penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien adalah infeksi. Infeksi tertinggi terjadi pada Rumah Sakit di Eropa sebesar 7,7%, sedangkan pada negara berkembang di Asia Tenggara seperti Indonesia meningkat sebesar 9,0%. Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh organisme mikroskopis patogen dilakukan dengan pmemberikan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya resistensi. Galur *S. aureus* resisten terhadap metisilin (MRSA) dengan persentase cukup tinggi di Asia, seperti Taiwan 60%, Hongkong 70%, Singapura 60%, Cina 20%, dan Filipina 5% (Hilda, 2015).

Salah satu usaha untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan agen antibakteri baru yang berasal dari obat-obatan alami berbahan dasar tumbuhan sehingga efek sampingnya dapat ditekan seminimal mungkin (Darmadi, 2008). Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L). Masyarakat telah menggunakan kelor karena kaya nutrisi dan berkhasiat sebagai obat. Buah kelor dapat digunakan sebagai antibakteri alami, yang bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri (bakterisidal) (Vieira *et al.*, 2010).

Penelitian Muthmainnah (2018) menunjukkan bahwa kulit buah kelor memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Hasil penelitian lain yang dilakukan Wigunarti (2019) menunjukkan bahwa biji buah kelor memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *S. aureus*

konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Penelitian ini diasumsikan jika menggunakan buah kelor utuh yaitu kulit buah dan biji buahnya akan meningkatkan aktivitas daya hambat terhadap bakteri *S. aureus*.

Hasil skrining fitokimia oleh Yunita (2020) menunjukkan bahwa buah kelor mengandung metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri terdiri dari flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak buah kelor dan mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

## Bahan dan Metode

### Pengambilan sampel dan determinasi

Sampel buah kelor (*Moringa oleifera L.*) yang sudah matang, berwarna hijau tua atau hijau kecoklatan diambil pada pagi hari sebelum jam 10.00 WITA. Pengambilan sampel dilakukan di Desa Senanggalih, Kecamatan Sambelia, Kabupaten Lombok Timur, NTB. Proses determinasi dilakukan pada sampel buah kelor di Laboratorium Biologi, FMIPA, Universitas Mataram.

### Pembuatan simplisia buah kelor

Sampel buah kelor (*Moringa oleifera L.*) 3,2 kg disortasi basah dan dicuci dengan air PDAM yang mengalir sebanyak 3 kali. Setelah itu, merajang dan mengeringkan sampel serta dijemur di bawah sinar matahari dan ditutup menggunakan kain hitam. Sampel yang sudah kering selanjutnya disortasi kering, lalu dihaluskan dengan cara diblender.

### Deklorofilasi simplisia buah kelor

Deklorofilasi dilakukan dengan menyiapkan serbuk simplisia. Selanjutnya, klorofil dihilangkan dengan cara disonikasi menggunakan pelarut n-heksan. Proses sonikasi dilakukan bertahap dengan waktu 30 menit pada 2 erlenmeyer, masing-masing erlenmeyer berisi 125 g sampel dengan 625 mL pelarut n-heksan. Residu di re-ekstraksi dengan pelarut n-heksan 437,5 mL sebanyak 2 kali. Tahap terakhir yaitu filtrat akhir disaring dengan kain mori dan kertas saring lalu residu dikeringkan sampai menjadi serbuk kembali (Werdyani *et al.*, 2019).

### Pembuatan ekstrak buah kelor

Serbuk simplisia buah kelor diekstraksi menggunakan metode sonikasi. Ditimbang 250 g sampel dan dilarutkan dengan 3 L etanol 70% (1:5). Sampel dilakukan resonikasi 2 kali. Setelah ekstraksi selesai, dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator (40°C). Selanjutnya, melakukan pemekatan menggunakan waterbath dengan suhu (40°C).

### Skrining metabolit sekunder

#### Uji flavonoid

Ekstrak buah kelor sebanyak 0,5 gram, menimbang dan melarutkan dalam aquades 10 mL. Kemudian, menambahkan serbuk Mg sebanyak 0,1 gram dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Ekstrak yang mengandung flavonoid akan membentuk warna kuning, orange dan merah (Muthmainnah, 2018).

#### Uji tanin

Menimbang ekstrak buah kelor sebanyak 0,5 gram dan melarutkan dalam aquades 10 mL. Kemudian, ditetesi FeCl<sub>3</sub> 1% sebanyak 3 tetes. Ekstrak yang mengandung tanin akan membentuk warna hijau kehitaman (Sugiarti *et al.*, 2020).

#### Uji saponin

Menimbang ekstrak buah kelor sebanyak 0,5 gram dan melarutkan menggunakan etanol 70%. Kemudian, mengocok sampel secara vertikal selama 15 detik. Ekstrak yang mengandung saponin akan membentuk buih setinggi 1 cm dan buih tidak hilang setelah ditetes HCl 2N (Muthmainnah, 2018).

#### Uji terpenoid

Menimbang ekstrak buah kelor sebanyak 0,5 gram ditimbang dan melarutkan dalam aquades 10 mL. Kemudian, ditetesi HCl pekat 3 tetes dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 1 tetes. Ekstrak yang mengandung terpenoid akan membentuk warna merah atau ungu (Nuryanti, 2016).

#### Uji alkaloid

Menimbang ekstrak buah kelor sebanyak 0,5 gram dan melarutkan dalam HCl. Kemudian, menambahkan pereaksi mayer, liebermann burchard dan dragendorff. Jika terdapat endapan

merah saat penambahan dragendorff, terbentuk cincin hijau saat penambahan liebermann burchard, dan terbentuk endapan putih saat penambahan mayer maka positif mengandung alkaloid (Tiwari, 2011).

### Identifikasi senyawa metabolit sekunder dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Proses identifikasi menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan pada golongan senyawa yang positif pada uji tabung yaitu flavonoid, tannin, dan saponin dari ekstrak buah kelor. Kadar air dalam pelat dikurangi dengan menggunakan pelat KLT silika gel yang diaktivasi pada suhu 110°C selama 30 menit. Melarutkan ekstrak kental buah kelor sebanyak 10 mg menggunakan etanol p.a 1 mL. Setelah itu, diberi tanda garis batas atas dan batas bawah masing-masing sebesar 1 cm. Selanjutnya, dibuat fase gerak dan dimasukkan ke dalam chamber hingga jenuh. Sampel ditotolkan menggunakan pipa kapiler 10 µL pada pelat KLT, kemudian dimasukkan ke dalam chamber dan dielusi menggunakan eluen masing-masing hingga tanda batas.

**Tabel 1.** Eluen dan penampak bercak untuk uji KLT

Identifikasi Senyawa	Eluen	Penampak bercak
Flavonoid	etil asetat:n-heksan (7:3)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%
Tanin	methanol : etil asetat (4:6)	FeCl <sub>3</sub> 5%
Saponin	kloroform : methanol : air (6:3:1)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%

#### Uji antibakteri

- (1) Pembuatan media. Media agar (NA) ditimbang 2 g dan dilarutkan menggunakan akuades sampai 100 mL (10 g/1 L).
- (2) Sterilisasi alat dan bahan. Sterilisasi dilakukan pada semua alat gelas dan media padat dengan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 1,5 jam.
- (3) Pembuatan Mc Farland 0,5. BaCl<sub>2</sub> 1% sebanyak 0,05 mL dicampur dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% sebanyak 9,95 mL.
- (4) Peremajaan Bakteri. Mengambil bakteri *S. aureus* dari slant agar menggunakan ose dan menggoreskan pada media agar. Kemudian, memasukkan dalam inkubator pada suhu

37°C dan mendinginkan selama 18 jam.

- (5) Plating Media Padat (NA). Media padat yang telah disterilisasi dicairkan terlebih dahulu menggunakan hot plate. Ditunggu beberapa saat, lalu dipindahkan 20 mL ke petri.
- (6) Pembuatan seri konsentrasi larutan dan kontrol uji. Setiap ekstrak dibuat dengan konsentrasi sebesar 25%, 50%, dan 75%. Dibuat konsentrasi induk (75%) terlebih dahulu, 750 mg ekstrak ditambahkan dengan 0,1 mL DMSO + 0,9 mL etanol (100 mg/mL), lalu dibuat konsentrasi selanjutnya dengan cara diencerkan. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol sediaan kapsul dengan konsentrasi 1 mg/mL. Kloramfenikol ditimbang 10 mg dan ditambahkan 1 mL Water For Injection (WFI), lalu diencerkan 10x. Sementara itu, kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10% (1 mL).
- (7) Pembuatan suspensi bakteri. Mengambil sedikit koloni bakteri *S. aureus* yang telah diremajakan menggunakan ose. Kemudian, memasukkan dalam tabung berisi NaCl 0,9% sebanyak 10 mL dan menyetarakan kekeruhan dengan 0,5 Mc Farland (1,5 x 10<sup>8</sup> CFU/mL).
- (8) Uji aktivitas antibakteri. Memasukkan suspensi bakteri 100 µL yang telah diencerkan 100x (1,5 x 10<sup>6</sup> CFU/mL) pada media agar, lalu diratakan menggunakan spreader. Selanjutnya, meneteskan pada kertas cakram larutan uji yang telah dibuat dan menanam pada media agar yang telah berisi suspensi bakteri. Menginkubasi sampel selama 18 jam, lalu diukur diameter zona hambat menggunakan penggaris.

### Hasil dan Pembahasan

Kelor (*Moringa oleifera* L) diambil di Desa Senanggalih, Kecamatan Sambelia, Kabupaten Lombok Timur, NTB pada 16 Oktober 2022 pukul 09.00 WITA. Sampel tanaman kelor yang diambil adalah bagian buah. Diperoleh hasil simplisia buah kelor sebanyak 320 g dari sampel basah 3 kg. Persentase rendemen simplisia buah kelor yang dihasilkan sebesar 11 %. Deklorofilasi simplisia dilakukan untuk membantu memurnikan ekstrak yang dapat meningkatkan aktivitas senyawa aktif (Gani *et al.*, 2018). Uji aktivitas antibakteri dengan

ekstrak yang telah dideklorofilasi diharapkan lebih baik dibandingkan yang tidak melakukan deklorofilasi. Pelarut n-heksan dipilih untuk deklorofilasi dikarenakan memiliki sifat non polar sehingga dapat menarik klorofil yang bersifat non polar juga sesuai dengan prinsip like dissolve like (Sutomo *et al.*, 2021). Sampel sebanyak 250 g direndam dengan 3 L n-heksan (1 : 5) dalam toples kaca dan dilakukan proses sonikasi selama 30 menit dengan suhu 30°C. Dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali dengan pelarut n-heksan yang baru.

Pembuatan ekstrak buah kelor dilakukan menggunakan metode ekstraksi sonikasi dengan pelarut etanol 70%. Sampel 250 g disonikasi dengan 3 L pelarut etanol 70%. Etanol digunakan karena etanol pelarut universal, dan dapat mengekstraksi semua senyawa organik baik yang bersifat polar maupun non polar. Ekstrak etanol buah kelor yang dihasilkan sebanyak 30,314 g dengan persentase rendemen sebesar 12,125%.

**Tabel 2.** Berat dan rendemen yang dihasilkan

Nama	Berat (g)	Rendemen (%)
Simplisia	250	11 %
Ekstrak	30,314	12,125%

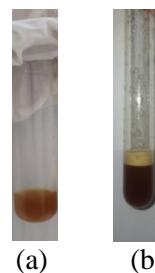
Hasil skrining fitokimia pada senyawa flavonid dari ekstrak etanol buah kelor menunjukkan hasil positif. Hasil skrining fitokimia pada senyawa flavonoid dari ekstrak etanol buah kelor menunjukkan hasil positif. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan warna setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat. Sampel yang mengandung flavonoid terlihat dari perubahan warna dari coklat menjadi kuning (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** (a) Sebelum penambahan reagen (b) Sesudah penambahan reagen

Hasil skrining fitokimia pada senyawa saponin dari ekstrak etanol buah kelor

menunjukkan hasil positif. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya buih atau busa yang konstan yang tidak hilang apabila ditetesi HCl (**Gambar 2**).

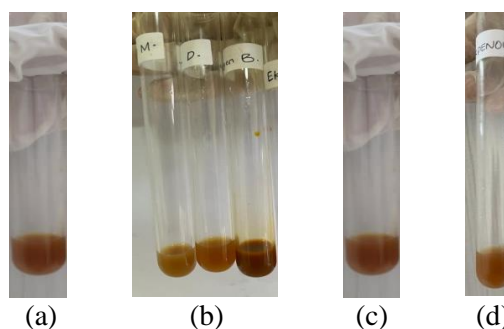


**Gambar 2.** (a) Sebelum penambahan reagen (b) Sesudah penambahan reagen.

Hasil skrining fitokimia pada senyawa tanin dari ekstrak etanol buah kelor menunjukkan hasil positif. Hal ini ditunjukkan karena adanya perubahan warna dari coklat menjadi hijau kehitaman setelah penambahan 5 tetes FeCl<sub>3</sub> 1% (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** (a) Sebelum penambahan reagen (b) Sesudah penambahan reagen.

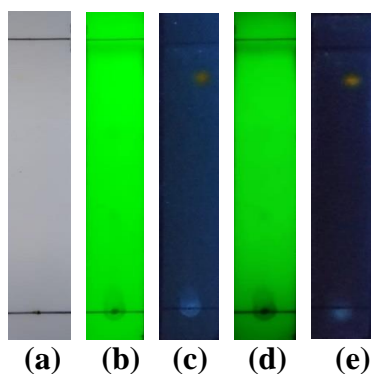


**Gambar 4.** (a) senyawa Alkaloid sebelum penambahan reagen, (b) senyawa Alkaloid sesudah penambahan reagen, (c) senyawa Terpenoid sebelum penambahan reagen, (d) dan senyawa Terpenoid Sesudah penambahan reagen.

Hasil skrining fitokimia pada senyawa alkaloid menunjukkan hasil negatif.

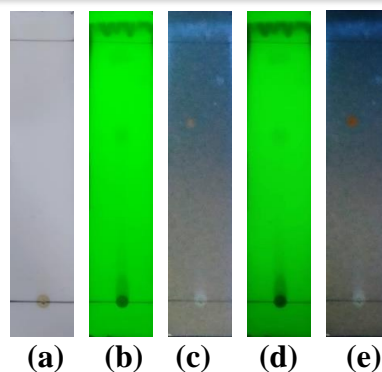
Penyebabnya karena tidak terjadi perubahan warna dan tidak terdapat endapan setelah penambahan pereaksi mayer dan dragendorff. Hasil skrining fitokimia pada senyawa terpenoid juga menunjukkan hasil negatif, dikarenakan tidak terjadi perubahan warna setelah penambahan HCl pekat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kemungkinan tidak teridentifikasinya kedua senyawa tersebut dikarenakan konsentrasi senyawa terlalu sedikit, atau memang tidak terdapat dalam ekstrak etanol buah kelor yang diuji (**Gambar 4**).

Identifikasi dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil profil kromatogram uji KLT senyawa flavonoid (**Gambar 5**) memperlihatkan spot berwarna kuning pada ekstrak dengan nilai Rf sebesar 0,80 cm. Hasil profil kromatogram dalam ekstrak buah kelor terdapat senyawa flavonoid.

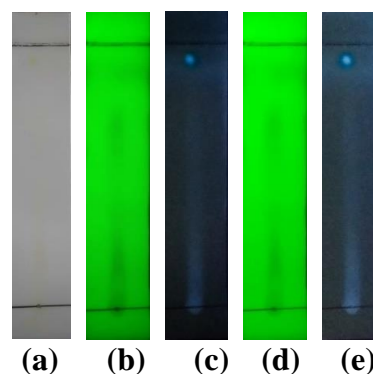


**Gambar 5.** Profil KLT Flavonoid dari Ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera L*) dengan fase gerak n-heksan : etil asetat (3:7) (a) di bawah sinar tampak (b) di bawah lampu UV 254 nm (c) di bawah lampu UV 366 nm, (d) di bawah lampu UV 254 nm setelah disemprot H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, (e) dan di bawah lampu UV 366 nm setelah disemprot H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%.

Profil kromatogram uji KLT senyawa saponin (**Gambar 5**) memperlihatkan spot berwarna merah pada ekstrak dengan nilai Rf sebesar 0,75 cm. Berdasarkan hasil profil kromatogram menunjukkan dalam ekstrak buah kelor terdapat senyawa saponin. Profil kromatogram uji KLT senyawa tanin (**Gambar 6**) memperlihatkan spot berwarna biru kehitaman pada ekstrak dengan nilai Rf sebesar 0,86 cm. Berdasarkan hasil profil kromatogram dalam ekstrak buah kelor terdapat senyawa tanin.



**Gambar 6.** Profil KLT Saponin dari Ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera L*) dengan fase gerak kloroform : metanol : air (6:3:1) (a) di bawah sinar tampak (b) di bawah lampu UV 254 nm, (c) di bawah lampu UV 366 nm, (d) di bawah lampu UV 254 nm setelah disemprot H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, (e) dan di bawah lampu UV 366 nm setelah disemprot H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%.



**Gambar 7.** Profil KLT Tanin dari Ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera L*) dengan fase gerak metanol : etil asetat (4:6) (a) di bawah sinar tampak, (b) di bawah lampu UV 254 nm, (c) di bawah lampu UV 366 nm, (d) di bawah lampu UV 254 nm setelah disemprot FeCl<sub>3</sub> 5%, dan (e) di bawah lampu UV 366 nm setelah disemprot FeCl<sub>3</sub> 5%.

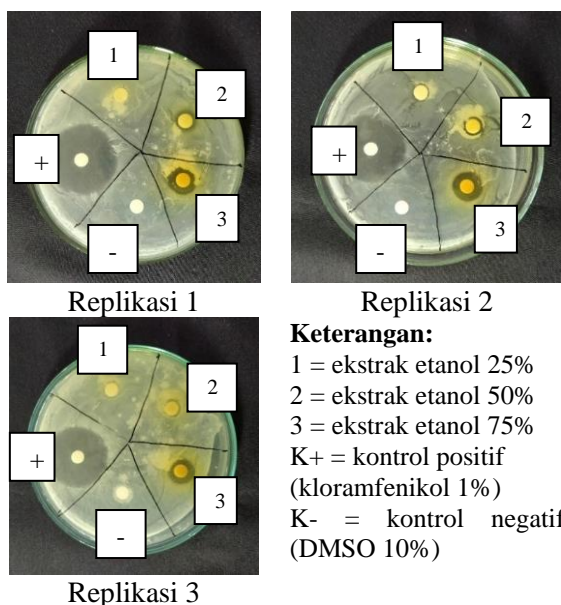
Metode difusi cakram memiliki prinsip senyawa antibakteri akan berdifusi ke kertas cakram membentuk zona bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan zona hambat bakteri. Uji aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dilakukan sebanyak 5 kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif berupa DMSO 10%, kontrol positif berupa kloramfenikol 0,1%, serta kelompok uji berupa ekstrak etanol buah kelor (*Moringa oleifera L*) dengan 25%, 50%, dan 75%.



**Tabel 3.** Hasil diameter zona hambat ekstrak buah kelor terhadap *Staphylococcus aureus*.

Bahan uji	Rata-rata diameter zona hambat (mm) ± SD		Kategori Kekuatan Antibakteri
	Rata-rata ± SD		
Konsentrasi	25%	1,17 ± 0,29	Lemah
	50%	2,00 ± 0,50	Lemah
	75%	6,00 ± 0,50	Sedang
Kontrol (+)	23,67 ± 1,53		Sangat kuat
Kontrol (-)	0		Tidak ada aktivitas

Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif karena berbagai antimikroba mampu melawan organisme mikroskopis gram positif dan gram negatif. Kloramfenikol mempunyai sistem aktivitas dengan menghambat perkembangan kombinasi protein pada bakteri.



**Gambar 8.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah kelor terhadap *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* (Tabel 3). Zona hambat yang terbentuk dapat menentukan besarnya kekuatan antibakteri dari suatu bahan uji. Diameter zona hambat dibagi menjadi 4 kategori berdasarkan kekuatan daya antibakteri, antara lain kategori lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (11-20 mm) dan sangat kuat (> 21 mm) (Indriani *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil

penelitian sebelumnya, hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan jumlah dan jenis campuran dinamis pada setiap konsentrasi yang dapat menghambat perkembangan bakteri (Asmarani, 2017).

Zona hambat tertinggi ditunjukkan oleh kontrol positif kloramfenikol dengan diameter rata-rata 23,67 ± 1,53 (Tabel 3). Kloramfenikol membentuk diameter zona hambat pada *S. aureus* dengan rata-rata di atas 20 mm. Daya hambat yang terbentuk menandakan kloramfenikol tergolong sangat kuat. Hasil penelitian ini didukung Tarman *et al.*, (2011) yang menemukan bahwa kloramfenikol memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat karena membentuk zona hambat >20 mm (Tarman *et al.*, 2013). Kloramfenikol sangat sensitif terhadap bakteri *S. aureus* (Andrews & Howe, 2011). Kloramfenikol berfungsi sebagai antimikroba yang memiliki pergerakan bakterostatik dan jika dosis tinggi akan bersifat bakterisidal (Dian *et al.*, 2015). Tindakannya menekan penyatuan protein dengan membatasi ribosom, yang merupakan tahapan penting dalam pengaturan ikatan peptida.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak buah kelor terhadap *S. aureus* dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% memiliki zona hambat karena pada uji KLT positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri. Konsentrasi 75% memiliki diameter rata-rata 6,00 ± 0,50 mm dengan kriteria aktivitas antibakteri sedang. Konsentrasi 50% memiliki diameter rata-rata 2,00 ± 0,50 mm dengan kriteria aktivitas antibakteri lemah dan pada konsentrasi 25% dengan diameter rata-rata 1,17 ± 0,29 mm dengan kriteria aktivitas antibakteri lemah. Berdasarkan hasil tersebut, maka buah kelor dapat dijadikan alternatif pengobatan antibakteri yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada ketiga konsentrasi ekstrak etanol buah kelor dan didukung oleh hasil uji skrining fitokimia serta uji KLT yang menunjukkan buah kelor mengandung tanin, flavonoid, dan saponin, yang memiliki aktivitas antibakteri.

### Kesimpulan

Ekstrak etanol buah kelor memiliki metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin dan tannin serta memiliki aktivitas antibakteri

terhadap bakteri *S.aureus* pada konsentrasi 25% ; 50% ; dan 75%.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Andrews, J.M. & Howe, R.A. (2011). Standardized disc susceptibility testing method (Version 100). *Jurnal Antimicrob Chemotherapy*. 66(1), 2726- 2757. DOI:10.1093/jac/dkr359
- Asmarani., Amiruddin E., dan Sufiah A. M. (2017). Uji Daya Hambat Fraksi Rumput Laut Cokelat (*Sargassum* sp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmauho*. (3)1, 10-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/pharmauho.v3i1.3446>
- Darmadi. (2008). *Infeksi Nosokomial: Problematika Dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dian, R., Fatimawai, & F. Budiarmo. (2015). Uji resistensi bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari plak gigi terhadap merkuri dan antibiotik kloramfenikol. *Jurnal e-Biomedik*. 3(1), 59-63. DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.v3i1.6607>
- Gani, A. P., Pramono, S., Martono, S., & Widyarini, S. (2018). Radical Scavenging Activity Combination of *Sambiloto* (*Andrographis paniculata* Nees.) and Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Ethanolic Extracts on 2,2-Diphenyl-1-Picrylhidrazyl (DPPH). *Majalah Obat Tradisional*, 23(3), 79–84. <https://doi.org/10.22146/mot.31600>
- Hilda., Berliana. (2015). Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Eschericia Coli*, *Pseudomonas Aeruginosa* Terhadap Berbagai Antibiotik. *Jurnal Mahakam Husada*. Vol 4(1). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/download/68918/37955/>
- Indriani, V., Chiuman, L., Wijaya, L. L., Lister, G., & Grandis, L. (2020). Antibacterial Effect of *Curcuma zedoaria* Extract on *Bacillus cereus* and *Staphylococcus epidermidis*. *Althea Medical Journal*, 7(1), 6-10. DOI:10.15850/amj.v7n1.1886
- Muthmainah, Tuldjanah. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i02.30>
- Nuryanti, Siti., Kasmudin Mustapa, I Gede Sudarmo. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans*. *Jurnal Akademika Kimia*. Vol 5(4). DOI: 10.22487/j24775185.2016.v5.i4.8067
- Sugiarti, L., Adriyani, D. M., Pratitis, M. P., & Setyani, R. (2020). Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Air Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 120–130. DOI: <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.105>
- Sutomo, Kiptiah, M., Nurmaidah, & Arnida. (2021). *Identifikasi Potensi Senyawa Antioksidan Dari Fraksi Etil Asetat Daun Mundar (Garcinia Forbesii King.) Asal Kalimantan Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. 6(3). <https://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/405/388>.
- Tarman, K., Purwaningsih, S., & Negara, A.A.P.P. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) Terhadap bakteri penyebab diare. *JPHPI*, 16(3):249-258. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i3.8063>
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H. (2011). Phytochemical Screening And Extraction: A Review. *International Pharmaceutical Science*. 1(1). 98-106. [https://www.researchgate.net/publication/284051834\\_Phytochemical\\_screening\\_and\\_Extraction\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/284051834_Phytochemical_screening_and_Extraction_A_Review)
- Viera, G. H. F., Mourão, J. A., Ângelo, Â. M., Costa, R. A., & Vieira, R. H. S. D. F. (2010). Antibacterial effect (in vitro) of

- Moringa oleifera and Annona muricata against Gram positive and Gram negative bacteria. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, (3)52, 129-132. DOI: 10.1590/s003646652010000300003
- Werdyani, S., Hartati, D. S., Jumaryatno, P., & Farmasi, J. (2019). Determination of antioxidant active fraction from ethanol extract of benalu leaves (*Scurrula atropurpurea* (Bl.) Denser) which grows on rambutan trees. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 70–79. <https://doi.org/10.20885/JIF.VOL15.ISS2.ART3>.
- Wigunarti, Anggia Hesti, Sri Pujianto, Agung Supriyadi. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Eschericia coli*. *Berkala Bioteknologi*. Vol 2 (2). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bb/article/view/6712>
- World Health Organization. (2002). *Prevention of hospital-acquired infections : a practical guide*. DOI:10.1016/s0377-1237(04)80079-0
- Yunita, Erma., Dheanissa Galuh Permatasari, dan Deni Lestari. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. Vol 11(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.52434/jfb.v11i2.886>