

**POTENSI EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L.*) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP
*Staphylococcus haemolyticus***

**THE POTENTIAL OF STARFRUIT LEAF ETHANOL EXTRACT
(*averrhoa bilimbi L.*) AS AN ANTIBACTERIAL AGAINST *Staphylococcus
haemolyticus***

Egedius Harley Johandi¹, Muh. Taufiqurrahman², Risny Oklyan³.

¹Mahasiswa Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jalan Pasundan, Kalimantan Timur,
Samarinda, 75122, Indonesia

²Dosen Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jalan Pasundan, Kalimantan Timur, Samarinda,
75122, Indonesia

muh.taufiqurrahman@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap *Staphylococcus haemolyticus*. Latar belakang menyoroti kekhawatiran yang berkembang terhadap resistensi antibiotik, yang menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan baik di tingkat individu maupun masyarakat. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi alternatif alami untuk pengobatan antibiotik, memanfaatkan penggunaan tradisional bahan alami dalam pengobatan. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan sistematis, termasuk ekstraksi senyawa aktif dari daun menggunakan metode maserasi dengan 96% etanol sebagai pelarut. Studi ini juga akan menilai keberadaan senyawa bioaktif seperti triterpenoid, yang dikenal karena sifat farmakologisnya, termasuk efek antibakteri. Pertanyaan penelitian berfokus pada penentuan kemanjuran antibakteri ekstrak dan mengategorikan tingkat penghambatan berdasarkan konsentrasi yang bervariasi. Temuan ini diharapkan dapat berkontribusi pada pemahaman solusi alami dalam memerangi infeksi bakteri dan dapat membuka jalan bagi pengembangan obat di masa depan berdasarkan senyawa turunan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap *Staphylococcus haemolyticus* sebagai alternatif alami menghadapi resistensi antibiotik. Metode maserasi digunakan untuk mengekstrak senyawa bioaktif seperti triterpenoid. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas antibakteri pada berbagai konsentrasi dan diharapkan mendukung pengembangan obat berbasis tanaman.

Kata Kunci : Belimbing Wuluh, Aktivitas antibakteri, *Staphylococcus haemolyticus*, Ekstrak etanol, Obat alami.

ABSTRACT

Antibacterial activity of ethanol extract of starfruit leaves (Averrhoa bilimbi L.) against Staphylococcus haemolyticus. Background highlights the growing concern over antibiotic resistance, which poses significant health risks at both the individual and societal levels. This study aims to explore natural alternatives to antibiotic treatment, leveraging the traditional use of natural ingredients in medicine. This study will employ a systematic approach, including the extraction of active compounds from the leaves using a maceration method with 96% ethanol as a solvent. The study will also assess the presence of bioactive compounds such as triterpenoids, known for their pharmacological properties, including antibacterial effects. The research question focuses on determining the antibacterial efficacy of the extract and categorizing the degree of inhibition based on varying concentrations. These findings are expected to contribute to the understanding of natural remedies in combating bacterial infections and may pave the way for future drug development based on plant-derived compounds. This proposal examines the antibacterial activity of ethanol extract of starfruit leaves (Averrhoa bilimbi L.) against Staphylococcus haemolyticus as a natural alternative to address antibiotic resistance. The maceration method is used to extract bioactive compounds such as triterpenoids. This study evaluated the antibacterial effectiveness at various concentrations and is expected to support the development of plant-based medicines.

Keywords: Starfruit, Antibacterial activity, *Staphylococcus haemolyticus*, Ethanol extract, Natural medicine.

PENDAHULUAN

Bakteri *Staphylococcus haemolyticus* adalah bagian dari mikrobiota umum pada kulit manusia dan hewan peliharaan. Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus hemolyticus* menyebabkan infeksi berat pada beberapa sistem tubuh termasuk meningitis, endokarditis, infeksi sendi prostetik dan bakteremia dan lazim di lingkungan rumah sakit dan petugas Kesehatan (Eltwisy et al., 2022).

Staphylococcus haemolyticus merupakan bakteri patogen oportunistik yang menyerang kulit manusia. Bakteri ini membawa gen resistensi terutama pada isolate murni, sebagian besar bakteri ini resistensi terhadap berbagai antibiotik, dan bakteri ini menghasilkan biofilm, toksin, dan enzim yang menyebabkan infeksi sulit diobati. Antibiotik hanya menyembuhkan penyakit akibat bakteri, dan penggunaan antibiotik yang tidak rasional meningkatkan resistensi bakteri terhadap antibiotik (Risca, 2011). Resistensi antibiotik dapat memberikan dampak negatif yang bertingkat, baik pada tingkat individu, maupun pada tingkat sarana pelayanan kesehatan dan masyarakat. Pada tingkat individu, resistensi antibiotik dapat memperpanjang masa infeksi, memperburuk kondisi klinis, serta meningkatkannya penggunaan antibiotik yang lebih mahal dengan efek samping dan toksisitas yang lebih besar (Kemenkes RI, 2011). Penggunaan bahan alam dipercaya secara turun temurun, sehingga pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif pengobatan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan obat di masa mendatang (Rijiyanti, 2014).

Alasan penggunaan daun belimbing wuluh sebagai antibiotik alami ini karena daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi L.*) mengandung zat-zat aktif yang berperan sebagai zat anti bakteri. Senyawa-senyawa kimia tersebut diantaranya adalah Tanin, Flavonoid, Glukosida, Asam Formiat, Asam Sitrat, dan beberapa mineral (terutama Kalsium dan Kalium). Salah satu fungsi dari Flavonoid dan Tanin adalah kerjanya sebagai antibakteri. Zat-zat tersebut merupakan senyawa aktif dalam tanaman yang berkhasiat sebagai obat yang dapat menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Ruhana Afifi, 2018). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dina Febriyanti, 2023) menunjukkan bahwa hasil konsentrasi gel infusa daun belimbing wuluh memberikan efektivitas dalam uji bakteri yang berbeda. Aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% berturut-turut memiliki diameter zona hambat sebesar 10,6 mm, 12,3 mm, dan 29,1 mm. Dimana semakin besar konsentrasi dari infusa daun belimbing wuluh, maka daya hambatnya juga semakin besar. Hal ini terlihat pada konsentrasi 30% yang merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Adapun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Daun Belimbing Wuluh di konsentrasi 2,5%, 5%, serta 10% menghasilkan daya hambat 7 mm, 9,67 mm, serta 14,67 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Dwi Saryanti, 2023)

Daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi L.*) yang memiliki senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri (Hana et al., 2021). Pada bagian daun belimbing wuluh mengandung sulfur, tanin, peroksidase, asam format, kalsium oksalat, kalium sitrat, flavonoid dan saponin (Yusriani, 2017). Berdasarkan penelitian Saroh et al., (2019) menunjukkan ekstrak etanol dari belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi L.*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* meskipun daya hambatnya tidak sebesar antibiotik sintetik karena ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi L.*) memiliki senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi L.*) dan dapat menghambat bahkan membunuh bakteri dengan cara merusak dinding dan membran sel yang ditandai dengan adanya kebocoran asam nukleat dan protein dengan konsentrasi sebesar 900mg/mL. Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas ekstrak etanol belimbing wuluh dengan beberapa konsentrasi yaitu, 5%, 10%, 15%, dan 30% untuk mengetahui perbandingan efektivitas masing-masing dari konsentrasi ekstrak etanol menggunakan

metode difusi cakram. Metode difusi cakram merupakan metode yang sering digunakan, dengan cara kerjanya, yaitu ekstrak antibakteri yang akan diuji, diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar, kemudian diinkubasi hingga terlihat zona hambat di daerah sekitar cakram (Novita, 2016).

METODOLOGI

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu Laminar Air Flow (LAF) autoklaf (GEA®), waterbath, hot plate (DLab®), timbangan analitik (Fujitsu®), inkubator (Labtech®), blender, spreader glass, ayakan mesh 60, labu ekstraksi, cawan petri (Pyrex®), pipet volume (Iwaki®), jarum ose, pinset, jangka sorong, mikropipet, spiritus, dan alat-alat gelas Laboratorium (Pyrex®).

Bahan

Bahan yang digunakan, yaitu daun Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), bakteri uji (*Staphylococcus haemolyticus*), media Nutrient Agar (HiMedia®), media Muller-Hilton Agar (HiMedia®), aquadest, etanol 96%, NaCl 0,9%, Dimethyl sulfoxide (DMSO), serbuk Magnesium, kertas saring, dan kertas cakram

Metode Penelitian

Jenis penelitian

Jenis penelitian ini, yaitu penelitian kuantitatif dengan model rancangan eksperimental. Penelitian eksperimental merupakan metode sistematis untuk membangun hubungan mengandung fenomena sebab akibat (Sukardi, 2011). Subjek dari penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dan objek dari penelitian ini adalah daun Belimbing Wuluh.

Fokus penelitian

Fokus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang ditentukan dari diameter zona hambat, yaitu zona hambat disekitar cakram pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 30%. Lalu berdasarkan diameter zona hambat tersebut ditentukan berapa kadar hambat minimum ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

Pembuatan Simplisia Daun Belimbing Wuluh

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang telah dipetik dilakukan sortasi basah, setelah itu dilakukan pencucian dengan air.

Daun yang sudah bersih dirajang kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 400 C. Daun belimbing wuluh yang telah dikeringkan disortasi kering dan dihaluskan dengan blender sampai berbentuk serbuk kemudian diayak menggunakan mesh No.40 dan hasil serbuk halus ditimbang (Mohammad Zaky, 2021).

Pembuatan ekstrak etanol daun belimbing wuluh

Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh dengan cara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Serbuk simplisia yang diperoleh, ditimbang dengan jumlah 500 gr, dimasukkan kedalam wadah gelas tertutup dan direndam dengan 5000 mL etanol 96%. campuran yang sudah direndam disimpan di tempat yang gelap, agar terlindung dari sinar matahari langsung, hal ini ditunjukkan untuk mencegah reaksi yang dihidrolisis oleh cahaya atau perubahan warna. Selama proses maserasi, dilakukan pengadukan setiap 1 x 24 jam secara manual. Semua campuran yang diperoleh, dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan waterbath dengan suhu 70°C hingga memperoleh ekstrak yang kental. Ekstrak kental yang diperoleh, dibiarkan pada suhu 25°C hingga seluruh pelarut etanol menguap. Kemudian disimpan dalam wadah tertutup sebelum digunakan untuk pengujian (Fadlilaturrahmah dkk., 2021). Setelah proses ekstraksi telah selesai, hitung rendemen yang diperoleh, perhitungan

dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :(3.1)

$$\text{Ekstrak Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

Skrining fitokimia ekstraksi etanol daun belimbing wuluh

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak etanol 96% daun belimbing wuluh. Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, dan tanin.

1. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,05 g sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan H₂SO₄, dikocok hingga homogen, kemudian disaring dan dilakukan penambahan pereaksi Meyer akan terbentuk endapan putih kekuningan. Penambahan pereaksi Bouchardart akan terbentuk endapan coklat (Hasibuan, 2022).

2. Uji Flavonoid

Ekstrak dilarutkan dalam etanol mendidih kemudian ditambahkan FeCl₃. Apabila terbentuk warna hijau atau hitam pekat setelah penambahan FeCl₃, sampel menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid. (Hasibuan, 2022).

3. Uji Saponin

Sebanyak 0,05 g sampel dimasukkan tabung reaksi, kemudian ditambahkan air panas, dan dikocok. Diamkan selama 30 menit dan tambahkan HCl 2 N sebanyak 1 tetes. Hasil positif uji saponin ditunjukkan dengan adanya busa yang stabil (Hasibuan, 2022).

4. Uji Tanin

Sampel sebanyak 0,05 g ditambahkan FeCl₃, kemudian dihomogenkan. Sampel positif mengandung tanin jika terbentuk warna hijau kehitaman atau biru kehitaman. (Hasibuan, 2022)

5. Uji Fenol

Sampel diambil sebanyak 5 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan tambahkan 5 ml etanol 96%, disaring dan ditambahkan 1 mL FeCl₃. Jika terbentuk warna ungu-biru, maka positif mengandung senyawa fenolik (Masturi et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi

Determinasi yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian adalah benar daun Belimbing Wuluh yang termasuk familia *Oxalidaceae* dengan spesies *Averrhoa bilimbi* L.

Hasil determinasi menunjukkan bahwa daun Belimbing Wuluh termasuk familia *Oxalidaceae* dengan spesies *Averrhoa bilimbi* L Determinasi dilakukan untuk mengetahui identitas yang akan digunakan dalam penelitian ini, sehingga kesalahan dalam pengumpulan sampel dapat dihindari.

Ekstraksi Daun Belimbing wuluh

Hasil sortasi daun didapatkan daun belimbing wuluh sebanyak 500gr, Daun Belimbing wuluh kemudian diblender dan dimaserasi dengan 5000mL etanol 96%. Hasil maserasi diperoleh ekstrak kental etanol daun Belimbing wuluh berwarna hijau kecoklatan tua sebanyak 84,5 g dengan rendeman 16,9%, sesuai tabel dibawah ini :

Tabel 1. hasil uji maserasi

Metode	Konsetrasi	Waktu	Bobot	Rendemen
Ekstraksi	Pelarut	Ekstraksi (jam)	Ekstraksi kental (g)	Ekstraksi
Maserasi	96%	72 jam	84,5	16,9%

Berdasarkan hasil rendemen yang tercantum pada Tabel 4.1 bahwa ekstrak kental yang diperoleh sebesar 84,5g dengan nilai rendemen 16,9%. Rendemen merupakan perbandingan antara hasil metabolit yang diperoleh setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan. Hasil rendemen yang diperoleh memenuhi persyaratan mutu, karena rendemen dikatakan baik jika nilai rendemen lebih dari 10%. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Maryam *et al.*, 2020). Daun belimbing wuluh yang telah diperoleh dengan kriteria Waktu panen erat kaitannya dengan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh daun dalam melakukan fotosintesis. Waktu panen yang tepat pada saat daun mengandung senyawa aktif dalam jumlah yang besar. Maka dari itu, pemanenan dilakukan dipagi hari pada pukul 07.00 - 08.00, karena intensitas cahaya matahari masih rendah, suhu lingkungan rendah, dan tekanan turgor tanaman menjadi tinggi, yang ditandai dengan kondisi fisik daun yang segar dan hijau (Murti & Dwinatari, 2015).

Setelah diproses menjadi simplisia, dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi digunakan karena menggunakan peralatan yang sederhana, prosedur yang dilakukan lebih mudah dan terjadinya kontak antar sampel dengan pelarut yang cukup lama memudahkan pelarut untuk mengikat senyawa yang ada pada sampel, dan selama proses rendaman disimpan di tempat yang gelap, agar terlindung dari sinar matahari langsung hal ini bertujuan untuk mencegah reaksi yang dihidrolisis oleh cahaya serta menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas (Susanty, 2016). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Etanol diketahui dapat melarutkan senyawa fenolik, seperti golongan flavonoid dan tanin, karena mampu mendegradasi dinding sel untuk membuat senyawa aktif biologis lebih mudah keluar dari sel tumbuhan. Uji skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun belimbing wuluh dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun belimbing wuluh. Diketahui metabolit sekunder memiliki senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Berdasarkan Tabel 4.2 hasil identifikasi menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh positif mengandung senyawa tannin dan flavonoid, fenol, dan tidak mengandung senyawa saponin(-), sedangkan untuk senyawa alkaloid dengan pereaksi Mayer tidak mengandung pada senyawa alkaloid tetapi, pereaksi Drafgendrof, dan Bouchardart menunjukkan hasil positif. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Santoni *et al.* (2023) bahwa skrining fitokimia ekstrak daun Belimbing wuluh mengandung senyawa tanin, flavonoid, fenol, dan saponin, tidak terdapat senyawa alkaloid. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

Tabel 2 Diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

No	Konsentrasi	<u>Diameter zona hambat (mm)</u>				Mean	Kategori kekuatan
		1	2	3	4		
1	Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	Tidak ada
2	Kontrol Positif	7	5	5,25	5,5	5,6	Sedang
3	5%	12,1	11,3	11,5	12,2	11,7	Kuat
4	10%	9,4	11,4	13	14,8	12,1	Kuat
5	15%	7,7	7,5	3,9	9,7	7,2	Sedang
6	30%	5	7,9	5,9	8,4	6,8	Sedang

Keterangan : (-) menunjukkan tidak terbentuk zona hambat

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dengan menggunakan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 30%, dilakukan perbandingan dengan konsentrasi kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol. Kloramfenikol merupakan antibakteri yang bersifat spektrum luas, yang bekerja dengan menghambat sintesis protein pada sel bakteri. Kontrol negatif yang digunakan yaitu pelarut DMSO 1%. Metode yang digunakan adalah metode difusi cakram. Cara kerja dari metode cakram, yaitu ekstrak yang akan diuji diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah dihomogenkan. Hasil uji aktivitas antibakteri diketahui terdapat zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram pada setiap konsentrasi.

Daun belimbing wuluh mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu Flavanoid, Alkaloid, Tanin dan Saponin yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Flavonoid sebagai antibakteri menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri dengan cara merusak membrane sitoplasma dan mendenaturasi protein sel. Senyawa flavonoid dapat merusak membrane sitoplasma yang dapat menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan system enzim bakteri, kerusakan ini memungkinkan nukleotida dan asam amino merembes keluar dan mencegah masuknya bahan- bahan aktif ke dalam sel, keadaan ini dapat menyebabkan kematian bakteri (Wella Astuti, 2024). Berdasarkan Tabel 2 ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 5%, diperoleh rata- rata zona hambat 11,7 mm, konsentrasi 10% diperoleh zona hambat 12,1 mm, konsentrasi 15% diperoleh zona hambat 7,2 mm, konsentrasi 30% diperoleh zona hambat 6,8mm, berdasarkan kategori aktivitas antibakteri, hasil rata-rata zona hambat keempat konsentrasi tersebut masuk kategori sedang (5-10 mm) dan masuk kategori kuat (10-20mm). Diameter zona hambat yang terbentuk dari keempat konsentrasi tersebut lebih besar dibandingkan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* yaitu 5,6 mm dengan kategori sedang (5- 10mm) karena senyawa yang terkandung dalam kontrol positif adalah kloramfenikol yang merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri aerob maupun anaerob. Terjadinya resistensi pada antibiotik kloramfenikol akibat adanya asetil transferase yang diperantai oleh factor R yang dapat menyebabkan inaktivasi obat. Resistensi antibiotik terjadi baik secara intrinsik maupun didapat. Resistensi intrinsik terjadi secara kromosom dan berlangsung melalui multiplikasi sel yang akan diturunkan pada strain berikutnya. Resistensi dapat terjadi karena mutasi kromosom atau karena transfer DNA melalui proses transduksi, transformasi, dan konjugasi yang bertanggung jawab atas munculnya resistensi. (W. Tyasningsih, 2021).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun, biji sertatangkai

daun belimbing wuluh menunjukkan aktivitas antimikroba. Aktivitas antimikroba disebabkan adanya kandungan senyawa flavonoid dan tannin yang terkandung dalam daun belimbing wuluh. Flavonoids telah diidentifikasi sebagai senyawa polifenol yang mampu memberikan aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme. Menurut berbagai penelitian, flavonoid dapat menekan sintesis asam nukleat, fungsi membrane sitoplasma, dan metabolisme energi. Flavonoids juga ditemukan dapat mengurangi adhesi dan pembentukan biofilm, porin pada membran sel, permeabilitas membran, dan patogenisitas, yang semuanya penting untuk pertumbuhan bakteri (Herlina Rante, 2024)

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* disajikan dalam bentuk Tabel

Tabel 4 Hasil pengukuran diameter zona hambat

No	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)		Diameter kertas cakram (mm)
		Vertikal	Horizontal	
C1	Kontrol Positif	5	5	6
	5%	18,6	17,6	
	10%	16,36	15,6	
	15%	13,12	14,3	
	30%	10,36	11,76	
C2	Kontrol Positif	7	7	6
	5%	19,29	16,4	
	10%	19	16,96	
	15%	12,6	14,43	
	30%	10,42	17,58	
C3	Kontrol Positif	5,25	5,25	10,2
	5%	17,9	16,4	
	10%	18,1	20	
	15%	10,25	9,7	
	30%	11,6	11,25	
C4	Kontrol Positif	5,5	5,5	10,2
	5%	9	9,2	
	10%	10,2		
	15%	7,4	7,4	
	30%	7	7,2	

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki diameter zona hambat yang berbeda. Hal ini ditunjukkan adanya perbedaan zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Nilai rata-rata yang diperoleh dari perlakuan pada bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada masing masing konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 30% menunjukkan hasil yang berbeda yaitu pada konsentrasi 5% dengan rata-rata nilai zona hambat 9,548 mm, konsentrasi 10% dengan rata-rata nilai zona hambat 9,802 mm, konsentrasi 15% dengan rata-rata nilai zona hambat 5,15 mm, dan konsentrasi 30% dengan rata-rata nilai zona hambat 4,896 mm. sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh memiliki kategori diameter daya zona hambat antibakteri yang kuat pada konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 9,802mm.

Uji Statistik

Data hasil yang telah diperoleh, dilakukan uji secara statistik, menggunakan One way ANOVA. Tahapan sebelum pengujian One way ANOVA, dibutuhkan untuk melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk memastikan apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel dibawah

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas

Konsentrasi	<i>p-value</i>
Kontrol positif	0,163
Kontrol Negatif	-
5%	0,233
10%	0,989
15%	0,561
30%	0,489

Pada Tabel di atas merupakan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro wilk* yang menunjukkan data memiliki nilai $p > 0,05$, artinya data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan pengujian menggunakan *One way ANOVA* dan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel dibawah

Tabel 6 Hasil uji One way ANOVA

Uji <i>One-way</i> ANOVA	<i>p-value</i>
Kelompok perlakuan Ekstrak Daun belimbing wuluh	0,000

Tabel di atas menunjukkan hasil dari uji *One way ANOVA* terhadap kelompok perlakuan ekstrak etanol daun Belimbing wuluh memiliki nilai $p = 0,000$, karena nilai $p < 0,05$, maka nilai rata-rata antar kelompok perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh adalah berbeda signifikan. Dalam hal ini, untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan, maka dilakukan analisis *Post-Hoc* LSD. Hasil yang diperoleh dicantumkan pada Tabel di bawah

Tabel 7 Hasil Uji Post-Hoc LSD

Konsentrasi	5%	10%	15%	30%	K+
5%	-	0,993	0,016	0,008	0,001
10%	0,993	-	0,007	0,004	0,001
15%	0,16	0,007	-	0,997	0,074
30%	0,008	0,004	0,997	-	0,885
K+	0,001	0,001	0,724	0,885	-

Berdasarkan data yang telah dianalisis secara statistik menggunakan SPSS, hasil dari uji normalitas *Shapiro wilk* pada Tabel menunjukkan data memiliki nilai $p > 0,05$, sehingga disimpulkan data diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

terdistribusi normal. Tabel dilakukan uji parametrik, yaitu One way ANOVA untuk mengetahui apakah daya hambat yang dihasilkan dari setiap konsentrasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh mempunyai perbedaan yang signifikan. Hasil uji tersebut menunjukkan signifikansi 0,000. Nilai signifikansi $p < 0,05$ maka disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh. Tabel hasil data dilakukan uji Post-Hoc LSD. Uji ini dilakukan untuk menilai signifikansi hipotesis, apakah suatu perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji, menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan pada kontrol positif dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 30%. Berdasarkan dari hasil uji secara statistik, disimpulkan bahwa H_0 ditolak, sehingga dikatakan ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*, dapat disimpulkan bahwa :Ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 30% dengan daya hambat berturut-turut sebesar 11,7 mm, 12,1 mm, 7,2 mm, dan 6,8 pada konsentrasi 15% dan 30%, sedangkan kategori kuat pada konsentrasi 5% dan 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- A Amalia, S. I. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Prosiding Seminar Nasional Biotik.
- Alce K. Magani, T. E. 2020. Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Uji Antibakteri Nanopartikel.
- Amran Nur, D. R. 2019. Identifikasi Senyawa Kimia Pada Ekstrak Etanol 70% Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Kieraha Media Journal.
- Dina Febriyanti, E. H. 2023. Formulasi Dan Uji Aktivitas Krim Antijerawat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. CERATA Jurnal Ilmu Farmasi , Vol. 14. No 2.
- Dwi Saryanti, I. S. 2023. Optimasi Gel Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Manuntung : Sains Farmasi Dan Kesehatan .
- F, D. R. 2015. Uji resistensi bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari plak gigi terhadap merkuri dan antibiotik kloramfenikol. eBiomedik, 3.
- firdaus, t. 2014. Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 6-7.
- Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Menggunakan Metode Dpph. (2021). Mohammad Zaky, Nita Rusdiana Kurniasih, Ayunda Darmawati, 26-36.
- Hanizar, E. &. 2018. Aktivitas Antibakteri *Pleurotus Ostreatus* Varietas Grey Oyster pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pustaka Kesehatan, 6(3), 387-

392.

- Hasibuan, N. E. 2022. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *Avicennia Marina* Dari Kawasan Bandar Bakau Dumai. *Aurelia journal*, 4(2), 137-142.
- Hasim, Y. Y. 2019. Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai. *Jurnal Aplik Leonov* Rianto, I. A. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Biji Srikaya (*Annona Squamosa L.*) Sebagai Antidiare Yang Disebabkan Oleh Bakteri *Shigella Dysenteriae* Dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 181-186.
- Mita Nur Fitriyani, M. A. 2019. Ekstraksi Tannin Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Dengan Metode Maserasi. PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI V.
- Mohammad Zaky, N. R. 2021. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Menggunakan Metode Dpph. 26-36.
- Muljono, P. &. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Mayana Jantan* (*Coleus Atropurpureus Benth*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Sp.* Dan *Pseudomonas Sp.* . *e-Biomedik*, 4(1), 164-172.
- Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). Isolasi senyawa metabolit sekunder steroid dan terpenoid dari 5 tanaman. *Syntax Idea*, 3(7), 1612-1619
- Oktadoni Saputra, N. A. 2016. Khasiat Belimbing Wuluh(*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Penyembuhan *Acne Vulgaris*. *Majority*.
- Olivia Aprilia Foudubun, R. P. 2020. Toksisitas Ekstrak Etanol Daun *Sirsak Gunung* (*Annona montana*) Terhadap Larva *Artemia salina* Menggunakan Metode Bslt (*Brine Shrimp Lethality Test*).
- proboloinggo, d. k. (2022, 10 22). Dipetik 3 1, 2023, dari Belimbing Wuluh - Dinas Lingkungan Hidup: <https://dlh.probolinggokab.go.id/belimbing-wuluh/>
- Putra, I. M. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Sirsak* (*Annonae muricata L.*) With Agar Difusi Agar Cakram Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, Vol. 1 No 1.
- Ramadani, M. 2022. Penentuan Umur Simpan Produk Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Sebagai Pangan Fungsional Untuk Penanggulangan Hipertensi.
- Ronal Dian, F. &. 2015. Uji Resistensi Bakteri *Escherichia Coli* yang diisolasi dari Plak Gigi terdapat Merkuri dan Antibiotik Kloramfenikol. *e-Biomedik*, Vol 3(1).
- Ruhana Afifi, E. E. 2018. Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Terhadap Zona Hambat Bakteri *Propionibacterium acne* Secara In Vitro. *Jurnal pendidikan dan biologi*, 11.
- Seseni Bastian, H. R. 2018. Uji Aktivitas Antimikronba Dari Jamur Laut Yang Berasosiasi Dengan *Spons Callyspongia sp.* *Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*. Vol. 7 No 3.
- Wijayanti, T. S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Infeksi Nifas. *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 277- 285.W. Tyasningsih, Y. A. Yurianti, J. Rahmahani, B. Setiawan, N. Harijani, Budiarto,
- M. H. Effendi, Salamah, A.M. Witaningrum. 2021. Antimicrobial Resistance Profile Of *Escherichia Coli* Bacteria Collected From Cloaca Swab Of Broiler Chicken At