
Kemampuan antibakteri daun rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn) terhadap bakteri *Vibrio* sp. secara in vitro

***In vitro* antibacterial activity test of ethanol extract of rambutan leaves (*Nephelium lappaceum* Linn.) against *Vibrio* sp.**

Hendro Hitijahubessy¹, Anggreni Sianturi^{2*}, Triyune Christovena Warbal², Marthinus Imanuel Halaay Hanoatubun¹, Usman Madubun³, Jakomina Metungun⁴

¹Program Studi Bioteknologi Perikanan, Teknologi Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual

²Mahasiswa Program Studi Bioteknologi Perikanan, Teknologi Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual

³Program Studi Manajemen Rekayasa Budidaya Laut, Jurusan Teknologi Sumberdaya Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual

⁴Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Jurusan Teknologi Sumberdaya Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual

*Penulis Korespondensi: anggrenisianturi17@gmail.com

Diterima Tanggal 16 Maret 2025, Disetujui Tanggal 02 Juli 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i2.936>

Abstrak

Vibrio sp. merupakan bakteri yang mempunyai sifat patogen oportunistik penyebab penyakit Vibriosis pada ikan, udang dan rumput laut. Penggunaan antibiotik sintetik sering dilakukan, namun resistensi sulit dicegah. Kelebihan penggunaan antibiotik alami adalah mudah didapat, ramah lingkungan dan ekonomis. Tujuan dari penelitian ini yakni memanfaatkan salah satu bahan alami yakni ekstrak daun rambutan sebagai kandidat untuk diuji sebagai antibakteri terhadap *Vibrio* sp. Penelitian ini dilakukan uji fitokimia ekstrak daun rambutan untuk melihat kandungan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan proses maserasi daun rambutan menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak diencerkan bertingkat dari konsentrasi 100% sampai konsentrasi 3,125%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dalam media thiosulfate citrate bile salt sucrose. Hasil Penelitian menunjukkan adanya daya hambat sangat kuat pada konsentrasi ekstrak 100% sebesar $24,675 \pm 0,53$ mm dan daya hambat kuat pada konsentrasi ekstrak 75% dan 50% sebesar $19,95 \pm 1,56$ mm dan $19,225 \pm 4,63$ mm. Uji fitokimia ekstrak daun rambutan menunjukkan adanya senyawa bioaktif berupa alkaloid, steroid, flavonoid, saponin dan tanin. Hasil penelitian diakhiri dengan rendemen ekstrak yang dihitung untuk mendukung kemampuan ekstraksi daun rambutan menggunakan pelarut etanol dan diperoleh rendemen ekstrak sebesar $7,16 \pm 0,14$ %.

Kata Kunci: antibakteri, *naphelium lappaceum* linn, uji fitokimia, *vibrio* sp.

Abstract

Vibrio sp. is an opportunistic pathogenic bacterium that causes vibriosis in fish, shrimp, and seaweed. The use of synthetic antibiotics is everyday; however, resistance is difficult to prevent. The advantages of using natural antibiotics include their availability, environmental friendliness, and cost-effectiveness. This study aimed to utilize a natural material, specifically rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) leaf extract, as a candidate for testing its antibacterial activity against *Vibrio* sp. A phytochemical analysis of the rambutan leaf extract was conducted to identify the presence of bioactive compounds that inhibit bacterial growth. The extraction was performed through maceration using 70% ethanol as the solvent. The extract was then diluted in a series of concentrations ranging from 100% to 3.125%. Antibacterial activity was tested using the disk diffusion method on Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose (TCBS) agar medium. The results showed a potent inhibitory effect at the 100% extract concentration, with an inhibition zone diameter of 24.675 ± 0.53 mm. Potent inhibition was also observed at 75% and 50% extract concentrations, with inhibition zones of 19.95 ± 1.56 mm and 19.225 ± 4.63 mm, respectively. Phytochemical analysis of the rambutan leaf extract revealed the presence of several bioactive compounds, including alkaloids, steroids, flavonoids, saponins, and

tannins. The study concluded by calculating the extract yield to assess the efficiency of rambutan leaf extraction using ethanol, yielding $7.16 \pm 0.14\%$.

Keywords: antibacterial, *naphelium lappaceum linn*, phytochemical test, *vibrio sp.*

PENDAHULUAN

Bakteri *Vibrio* merupakan bakteri yang mempunyai sifat patogen oportunistik yang sering ditemukan di perairan payau dan muara seperti tambak, laut, sungai, dan muara, serta sering menginfeksi biota yang hidup di perairan (Ihsan dan Retnaningrum, 2017). Secara umum, antibiotik sintetik digunakan untuk mengatasi pertumbuhan bakteri atau infeksi bakteri. Meningkatnya pemberian antibiotik sintetik menyebabkan munculnya resistensi terhadap antibiotik (Jenish *et al.*, 2022).

Antibiotik baru dari bahan alami diperlukan untuk mengurangi dampak negatif terhadap biota perairan dan lingkungan sekitar (Hitijahubessy *et al.*, 2024). Pengobatan dengan antibiotik yang berasal dari bahan alami merupakan alat terbaik dalam mengobati berbagai penyakit dengan mengurangi efek samping yang merugikan dan sudah pasti hemat dalam pembiayaan (Ranjani *et al.*, 2020).

Pemanfaatan bahan alami sebagai antibakteri bakteri *Vibrio sp.* telah diteliti menggunakan ekstrak daun belimbing (Hitijahubessy *et al.*, 2024), ekstrak rumput laut *Ulva lactuca* (Metungun *et al.*, 2023), ekstrak daun *Rhizopora apiculata* (Hitijahubessy dan Irmawati, 2023), ekstrak daun sernai (Hitijahubessy *et al.*, 2022), ekstrak lamun (Hitijahubessy *et al.*, 2021) dan ekstrak daun pepaya (Wicaksono *et al.*, 2020).

Pemanfaatan ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) diteliti beberapa peneliti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Siregar *et al.*, 2024; Erwanda, 2023; Harahap, 2022), Bakteri *Propionibacterium agnes* (Putri *et al.*, 2021). Selain itu juga ekstrak daun rambutan dapat menghambat pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* (Ratna, 2018).

Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dari ekstrak daun rambutan menjadi tujuan dalam penelitian untuk memanfaatkan ekstrak daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) sebagai kandidat untuk diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Vibrio sp.* Perlu juga dilakukan uji fitokimia dari ekstrak daun rambutan untuk dapat melihat kandungan senyawa aktif yang diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.* Untuk melengkapi penelitian ini maka dihitung rendemen ekstrak daun rambutan sebagai rujukan mengenai hasil ekstrak dengan metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai September 2023 di Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Balai Budidaya Laut Tual dan Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Politeknik Perikanan Negeri Tual.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun rambutan, bakteri *Vibrio sp.*, media Thiosulfate citrate bile salts sucrose (TCBS), air suling, etanol 70%, kapas steril, kertas cakram antibiotik tetrasiklin, kertas cakram kosong, reagen Mayer, Dragendorff dan Wagner, asam sulfat, HCl pekat, H₂SO₄ pekat, FeCl₃ 1 %, bubuk Mg, CHCl₃ pro analysis, NH₃ pro analysis, CH₃COOH anhidrida, akuades, spirtus dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inkubator, *autoclave*, *hot plate*, neraca, pembakar spirtus, sarung tangan steril, vortex, *cotton swab steril*, oven, laminar air flow, evaporator, saringan 60 mesh, aliran udara laminar, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, spatula, gelas ukur, labu ukur, gelas kimia, gunting, pipet, pinset, sarbet, bunsen,

neraca analitik, blender, mortar serta alu, botol sampel dan pisau.

Pembuatan ekstrak, pengenceran ekstrak dan pembuatan kontrol (Gunawan & Mulyani, 2004)

1. Preparasi sampel

Daun diambil, dipotong menjadi bagian kecil dan dicuci bersih, dikeringkan pada suhu ruang. Sampel daun dihaluskan dengan menggunakan blender sampai menjadi bubuk. Bubuk daun diayak dengan ayakan 60 mesh untuk menghomogenisasi ukuran partikel bubuk sebelum diekstrak.

2. Pembuatan ekstrak

Bubuk daun ditimbang dan diekstrak dengan larutan etanol 70% dengan metode maserasi selama 5 hari. Hasil maserasi, diuapkan dengan menggunakan evaporator pada suhu 80°C. Ekstrak daun yang didapati berupa pasta.

3. Pengenceran ekstrak

Ekstrak dalam bentuk pasta diencerkan menjadi konsentrasi 75% sampai 3,125%. Ekstrak 75% dibuat dengan cara melarutkan 3,75 gram ekstrak pasta dalam 5 ml aquades. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat sampai konsentrasi ekstrak menjadi 3,125%.

4. Persiapan kontrol positif dan kontrol negatif

Kontrol positif berasal dari cakram antibiotik tetrasiklin 30 mg dan kontrol negatif berasal dari cakram kosong yang direndam selama ±10 menit dalam aquades.

Perhitungan rendemen ekstrak (Sudarmadji & Haryono., 1997)

Rendemen merupakan perbandingan atau rasio antara bobot hasil yang diperoleh dengan bobot bahan mentah. Bobot hasil bisa diperoleh dari suatu proses seperti dikentalkan dengan rotary evaporator sedangkan bahan mentah diperoleh dari proses ekstraksi. Rendemen perlu dihitung karena mengacu pada kualitas sampel yang digunakan. Selain itu, rendemen sebagai perhitungan yang menunjukkan efisiensi

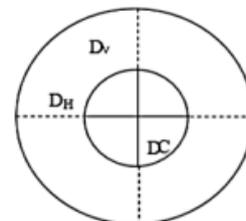
proses ekstraksi. Rumus perhitungan rendemen ekstrak sebagai berikut:

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{massa sampel sebelum ekstrak}}{\text{massa hasil ekstrak}} \times 100\%$$

Uji aktivitas Antibakteri dengan metode difusi cakram

Media yang digunakan adalah media TCBS. Media ditimbang sebanyak 8,8 gram dan dilarutkan dengan aquades 100 ml. Erlenmeyer tempat media dibuat, ditutup dengan rapat menggunakan kapas steril dan aluminium foil, selanjutnya dipanaskan dengan hot plate hingga media larut sempurna dan berbusa, kemudian disterilkan kembali dalam autoclave (Iskandar, 2009). Bakteri *Vibrio* sp. hasil isolasi dioret pada permukaan media TCBS menggunakan cotton swab steril (Difco, 1977).

Kertas cakram kosong diameter 6 mm disiapkan, kemudian diperam selama 10 dalam ekstrak dengan semua konsentrasi yang telah disiapkan. Kertas cakram antibiotik yang mengandung tetrasiklin sebanyak 50 mg juga disiapkan dan semua kertas cakram ditempelkan di atas media yang telah digoresi dengan hasil isolasi bakteri dan ditandai semua bagian penempelan cakram dengan menggunakan penanda. Proses inkubasi pada suhu 35°C selama ±24 jam. Pengamatan akan dilakukan dengan pengukuran zona bening yang terbentuk sekitar cakram.



Gambar 1. Area pengukuran zona bening: DV=Diameter secara vertical; DH= Diameter secara horizontal; DC=Diameter dari Kertas cakram.

Perhitungan zona hambat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Zona Hambat} = \frac{(\text{D. Vertikal} - \text{D. Kertas cakram}) + (\text{D. Horizontal} - \text{D. Kertas Cakram})}{2}$$

Keterangan: D = Diameter

Daya hambat dapat diketahui dengan melihat zona inhibisi (mm) bakteri yang tumbuh pada cawan petri yang kemudian diamati dan dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif yang telah dibuat sebelumnya.

Tabel 1. Klasifikasi zona hambat (Davis and Stout, 1971)

Kategori zona hambat	Zona hambat (mm)
Lemah	< 5
Sedang	5-10
Kuat	10-20
Sangat kuat	>20

Uji fitokimia (Sangi *et al.*, 2019; Marjoni, 2016)

1. Uji Alkaloid

Uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorff, Mayer dan Wagner, Hasil positif: Terbentuknya endapan atau perubahan warna menjadi cokelat, merah, atau putih.

2. Uji Flavonoid

Uji flavonoid menggunakan reagen pewarnaan dengan larutan NaOH atau uji Shinoda (serbuk magnesium dan HCl). Hasil positif ditunjukkan warna merah, jingga, atau kuning.

3. Uji Saponin

Uji saponin menggunakan tes busa dengan mengocok ekstrak dalam air. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil selama beberapa menit.

4. Uji Tanin dan Polifenol

Uji tanin dan polifenol menggunakan reagen FeCl_3 (feriklorida). Hasil positif

ditunjukkan dengan warna hijau kebiruan atau hitam.

5. Uji Terpenoid dan Steroid

Uji Terpeoid dan steroid menggunakan reagen uji Liebermann-Burchard (asam sulfat pekat + anhidrida asetat). Hasil positif ditunjukkan dengan warna merah, hijau, atau biru.

Analisis Data

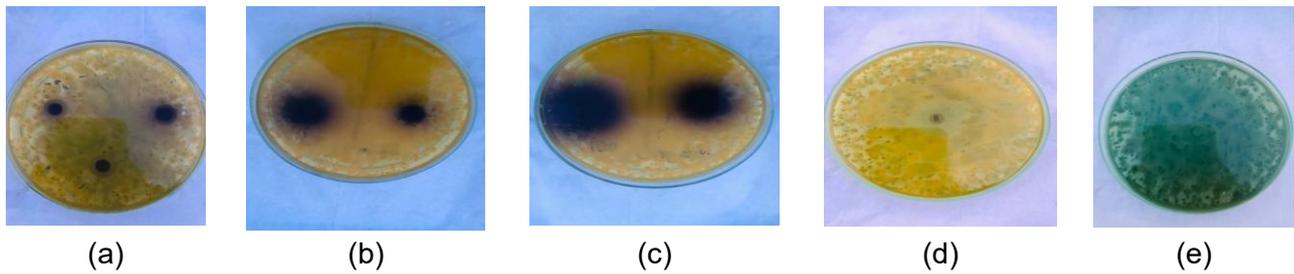
Data yang diperoleh secara deskriptif melalui pencatatan hasil uji daun rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn) dalam menghambat pertumbuhan *Vibrio* sp. Data disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar dan elanjutnya data diolah secara deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebelum uji aktivitas antibakteri dilakukan maka perlu dilakukan esktraksi daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dengan pelarut etanol. Ekstraksi daun rambutan dilakukan dengan metode maserasi. Metode maserasi dilakukan dengan cara sampel daun yang telah dihaluskan direndam dalam suhu ruang selama 3 hari. Hasil pemeraman dievaporasi sampai ekstrak akan terbentuk dalam bentuk pasta. Rendemen dari ekstrak sebesar $7,16 \pm 0,14$ %. Esktrak dalam bentuk pasta dinamakan ekstrak 100%. Ekstrak 100% diencerkan secara bertingkat sampai mencapai konsentrasi 3,125%. Hasil pengenceran kemudian dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri.

Uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode difusi cakram dari ekstrak daun rambutan menghasilkan zona hambat. Zona hambat dapat dideskripsikan lebih lanjut dan diperkuat dengan gambar zona bening yang terbentuk seperti gambaran pada Gambar 1.



Gambar 1. Zona Hambat: (a) Konsentrasi Ekstrak 3.125%, 6,25% dan 12,5%, (b) Konsentrasi Ekstrak 25% dan 50%, (c) Konsentrasi Ekstrak 75% dan 100%, (d) Kontrol Positif (Tetrasiklin) dan (e) Kontrol Negatif (Akuades)

Zona bening yang muncul berwarna hijau kehitaman, hal ini dipengaruhi oleh warna dari ekstrak daun rambutan yang berwarna hijau kehitaman. Sehingga zona bening yang diukur adalah zona yang berwarna hijau

kehitaman. Berdasarkan zona hambat yang terbentuk, maka daya hambat dikalsifikasikan berdasarkan besar zona hambat yang terbentuk dan dapat dilihat klasifikasinya pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Rerata Zona Hambat Dan Klasifikasi Daya Hambat

No	Sampel	Rerata Zona hambat (mm)	Daya hambat bakteri
1	Ekstrak 100%	24,675 ± 0,53	Sangat kuat
2	Ekstrak 75%	19,95 ± 1,56	Kuat
3	Ekstrak 50%	19,225 ± 4,63	Kuat
4	Ekstrak 25%	9,5 ± 2,26	Sedang
5	Ekstrak 12,5%	3,625 ± 0,95	Lemah
6	Ekstrak 6,25%	3,85 ± 0,64	Lemah
7	Ekstrak 3,125%	0	Lemah
8	Kontrol positif (Tetrasiklin)	26,35 ± 0.03	Sangat kuat
9	Kontrol Negatif (aquades)	0	Lemah

Data-data dari Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa rerata aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun rambutan dapat dibagi berdasarkan kategori daya hambat (Davis and Stout, 1971). Kategori daya hambat sangat kuat sebesar 24,675 ± 0,53 mm ditemukan pada konsentrasi ekstrak 100% daun rambutan. Untuk konsentrasi ekstrak daun rambutan 75% dan 50% memiliki kategori daya hambat kuat yakni 19,95 ± 1,56 mm dan 19,225 ± 4,63 mm. Konsentrasi 25% ekstrak daun rambutan memiliki kategori daya hambat sedang yakni 9,5 ± 2,26 mm, sedangkan ekstrak daun rambutan dengan konsentrasi dibawah 25% memiliki kategori daya hambat yang lemah.

Dalam penelitian ini digunakan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol ini perlu diuji kemampuan antibakteri bertujuan untuk menjadi pembandingan aktiviats antibakteri dengan ekstrak daun rambutan. Kontrol negative yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades. Kontrol negative adalah kontrol yang menjadi pembandingan yang tidak memberikan pengaruh sama sekali untuk menjadi kandidat sebagai antibakteri. Dalam hal ini kontrol negative biasanya digunakan sebagai pelarut yang bersiat netral atau tidak mempengaruhi proses pengujian antibakteri. Kontrol positif adalah pembandingan dari ekstrak daun rambutan yang akan memberikan pengaruh sebagai antibakteri, sehingga dipakai

antibiotik yang sudah paten dan mempunyai hasil positif sebagai antibakteri.

Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun rambutan dibandingkan dengan tetrasiklin sebagai kontrol positif memiliki kategori daya hambat yang sama. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2 ditemukan kategori daya hambat dari ekstrak daun rambutan dengan konsentrasi 100% mempunyai daya hambat yang sangat kuat berbanding lurus dengan daya hambat tetrasiklin sebagai antibiotik yakni sebesar

26,35 ± 0,03 mm. Hasil yang diperoleh mengakibatkan daun rambutan sangat potensial sebagai kandidat untuk digunakan sebagai antibakteri yang berasal dari bahan alam.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia pada ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dan hasil *screening* adanya metabolit sekunder yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Fitokimia Daun Rambutan

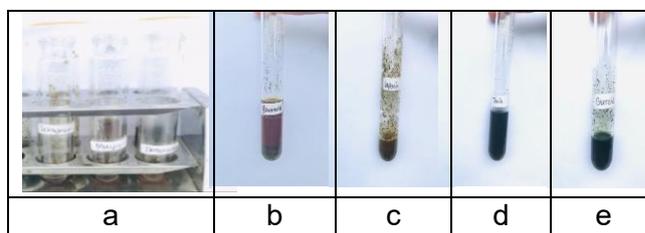
No	Uji fitokimia	Hasil Pengujian	Hasil <i>Screening</i>
1	Alkaloid: Wagner	+	endapan coklat
	Mayer	+	endapan putih
	Dragendorff	-	-
2	Triterpen	-	-
3	Steroid	+	warna biru
4	Flavonoid	+	warna magenta
5	Saponin	+	buih yang stabil
6	Tanin	+	warna biru tua

Keterangan Hasil Pengujian: (+) adanya metabolit; (-) tidak adanya metabolit.

Analisis kualitatif dari penelitian ini adalah berupa analisis fitokimia yang didasarkan pada warna yang terbentuk oleh metabolit sekunder dari suatu reaksi yang terjadi. Terbentuknya zona bening menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun rambutan. Antibakteri dari ekstrak etanol daun rambutan mengandung senyawa seperti *flavonoid, alkaloid, steroid, tannin dan saponin* (Tambunan *et al.*, 2024). Hal ini sesuai dengan hasil dari penelitian ini, untuk analisis fitokimia daun rambutan memiliki hasil positif adanya senyawa bioaktif berupa *alkaloid, steroid, flavonoid, tannin dan saponin*. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Gambar 2.

Senyawa bioaktif dari ekstrak etanol daun rambutan yang diduga berfungsi dalam proses penghambatan pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. adalah senyawa golongan alkaloid.

Senyawa-senyawa golongan alkaloid umumnya akan menghambat pertumbuhan bakteri yakni dengan cara merusak membran sel bakteri, atau merusak struktur protein sel bakteri (Yessi *et al.*, 2023).



Gambar 2. Hasil uji fitokimia: a. Alkaloid: pereaksi Wagner, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff; b. Flavanod; c. Saponin; d. Tanin; e. Steroid

Senyawa-senyawa golongan flavanoid dapat menjadi antibakteri yakni

dimana protein eksraseluler dari senyawa kompleks merusak membran dari sel dari bakteri, kemudian selanjutnya terjadi terlepasnya senyawa intraseluler dari dalam sel (Cowan,1999). Senyawa-senyawa golongan tannin diduga akan merusak fungsi penyaluran protein pada lapisan bagian dalam sel bakteri. Senyawa golongan steroid dan saponin sebagai antibakteri diduga dapat merusak bagian membran sel sehingga menjadi rapuh dan lisis (Rijayanti, 2014).

KESIMPULAN

Ekstrak daun rambutan memiliki rendemen sebesar $7,16 \pm 0,14\%$ dan berpotensi sebagai kandidat antibiotik dari bahan alam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.* dengan daya hambat yang sangat kuat pada konsentrasi ekstrak 100% sebesar $24,675 \pm 0,53$ mm dan kategori daya hambat kuat pada konsentrasi ekstrak 75% dan 50% masing-masing sebesar $19,95 \pm 1,56$ mm dan $19,225 \pm 4,63$ mm. Uji fitokimia menunjukkan adanya senyawa bioaktif seperti alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin dalam daun rambutan yang berpotensi sebagai antibakteri

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan MM. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564-582.
- Davis, W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay: I. Factors influencing variability and error. *Applied microbiology*, 22(4), 659-665.
- Difco L. (1977). Difco manual of dehydrated culture media and reagents for Microbiology and Clinical laboratory procedures. *Difco Laboratories*.
- Erwanda, B. A. (2023). Uji Efektivitas Antimikroba Formulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 3(6), 648-652.
- Gunawan, D dan Mulyani, S. (2004). *Farmakognosi*. Swadaya, Jakarta.
- Harahap, N. I. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(1), 10-17.
- Hitijahubessy, H., Dumatubun, A. R., Hanoatubun, M. I. H., Sianturi, A., & Tumiwa, B. B. (2024). Analysis Of The Antibacterial Ability Of The Extract Of Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) Leaves Against *Vibrio sp.* *Biofaal Journal*, 5(1), 053-064.
- Hitijahubessy, H., & Irmawati, Y. (2023). Antibacterial Effectiveness Of *Vibrio sp.* From *Rhizophora apiculata* Mangrove Leaf Extract *Biofaal Journal*, 4(2), 081-089.
- Hitijahubessy, H., Samid, A., Jalmaf, W. K., Hasanela, N., & Huwae, L. M. C. (2022). Antibacterial Activity Of Sernai Leaves (*Wedelia biflora*) Against *Vibrio Sp.* *Biofaal Journal*, 3(1), 43-50.
- Hitijahubessy, H., Susiyanto, A. Y., Samid, A., & Cesar, O. (2021). Pengaruh Ekstrak Lamun *Enhalus acoroides* Secara In Vitro Sebagai Antibakteri *Vibrio sp.* Penyebab Penyakit Ice-Ice Pada Rumpun Laut *Eucheuma cottoni*. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 11(2), 93-98.
- Ihsan, B., & Retnaningrum, E. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri *Vibrio sp.* Pada kerang kapah (*Meretrix meretrix*) di Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Harpodon Borneo*, 10(1).
- Iskandar, D. (2009). *Metode penelitian kualitatif*. Jakarta: Gaung Persada.

- Jenish, A., Ranjani, S., & Hemalatha, S. (2022). *Moringa oleifera* Nanoparticles Demonstrate Antifungal Activity Against Plant Pathogenic Fungi. *Applied biochemistry and biotechnology*, 194(10), 4959-4970.
- Marjoni, R. (2016). *Dasar – Dasar Fitokimia*, Trans Info Media, Jakarta.
- Metungun, J., Beruatjaan, M. Y., Hitijahubessy, H., & Tamher, E. (2023). Ability Analysis Of *Ulva lactuca* Seaweed Ethanol Extract As An Antibacterial Of *Vibrio* sp. And Phytochemical Studies. *Biofaal Journal*, 4(2), 100-107.
- Putri, R., Supriyanta, J., & Adhil, D. A. (2021). Formulasi dan uji aktivitas sediaan masker gel peel off ekstrak etanol 70% daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap *propionibacterium acnes*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 2(1), 12-20.
- Ranjani, G., Evariste, S., Mohanta, G. P., & Paari, N. (2020). Study On Drug Related Problems In Tuberculosis Patients Undergoing Treatment. *Int J Basic Clin Pharmacol*, 9(8), 1199-1203.
- Rijayanti RP. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera Foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Ratna, R., Base, N. H., & Husnul, D. R. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 2(2).
- Sangi, M., Runtuwene, M. R., Simbala, H. E., & Makang, V. M. (2019). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47-53.
- Siregar, M. S., Erwanda, B. A., & Misril, F. (2024). Uji Efektivitas Antimikroba Formulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 46-51.
- Sudarmadji, S., & Haryono, B. Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Tambunan, P. M., Nadia, S., & Ulfa, N. M. (2024). Skrining Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceuml*) Wilayah Kabupaten Deli Serdang Desa Suka Raya Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Forte Journal*, 4(1), 57-65.
- Wicaksono, B. A., Dwinanti, S. H., Hadi, P., Wicaksono, B. A., Dwinanti, S. H., & Hadi, P. (2020). Pengendalian Populasi Bakteri *Vibrio* sp. Koloni Hijau Pada Pemeliharaan Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L). *Intek Akuakultur*, 4(1), 12-23.
- Yessi J, Pudjowibowo H, Sari A & R Aisyah. (2023). Efek Antibakteri Ekstrak Keladi Tikus (*Typhonium Divaricatum* (L.) Decne) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmasetis*, 12(3), 269-276.