

Review Artikel

Review: Kandungan Fitokimia, Aktivitas Antibakteri, dan Toksisitas dari Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Ni Luh Komang Wahyuni¹, Ni Putu Eka Leliqia^{2*}.

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana,
komangwahyuni004@student.unud.ac.id

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana,
eka_leliqia@unud.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstrak– Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) merupakan salah satu tanaman tropis yang banyak terdapat di Indonesia dan dikenal luas karena rasa manis serta aroma khasnya. Secara tradisional beberapa bagian tanaman rambutan digunakan untuk berbagai macam pengobatan seperti bagian daun, biji, buah, dan kulit buah yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia, aktivitas antibakteri dan hasil studi keamanan dari ekstrak rambutan atau sediaan berbahan aktif rambutan. Metode yang digunakan dalam penulisan artikel adalah penelusuran informasi dari jurnal-jurnal ilmiah yang dipublikasi secara online pada *Google Scholar*, *Science Direct*, *Pubmed*. Ekstrak rambutan memiliki kandungan fitokimia berupa tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan fenolik. Hasil uji aktivitas antibakteri dari berbagai ekstrak dan bentuk sediaan yang mengandung rambutan (infusa, sirup, sabun, dan perekat gigi) baik menggunakan metode difusi maupun mikrodilusi menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Salmonella typhi*. Aktivitas antibakteri dari berbagai bagian tanaman rambutan tersebut diduga karena senyawa fitokimia yang terdapat didalamnya. Hasil studi keamanan melalui uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah dan daun rambutan dikategorikan praktis tidak toksik ($LD_{50} > 5$ g/kgBB). Berdasarkan data uji aktivitas dan toksisitas, rambutan dapat diteliti lebih lanjut untuk melihat potensinya sebagai agen antibakteri baru.

Kata Kunci– Antibakteri, Fitokimia, *Nephelium lappaceum*, Toksisitas, Rambutan

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya zaman serta teknologi yang sangat pesat, obat tradisional yang berasal dari tanaman kian menjadi target dalam pencarian obat baru untuk peningkatan kebutuhan kesehatan masyarakat [1]. Tanaman yang memiliki potensi sebagai obat, kini menjadi suatu fokus terhadap peneliti dalam mengembangkan formulasi obat baru untuk membantu meningkatkan kebutuhan kesehatan masyarakat [2]. Alternatif sumber pengembangan obat sebagai obat tradisional dipercaya cukup efektif dan aman karena jarang menimbulkan efek samping serta harganya yang relative murah [3]. Di Indonesia penggunaan tanaman obat telah dilakukan oleh masyarakat secara turun temurun [4]. Pemanfaatan tumbuhan obat salah satunya yakni mengobati penyakit terkait infeksi [5]. Di beberapa negara maju penyakit infeksi masih sering menjadi masalah kesehatan yang disebabkan karena perkembangbiakan mikroorganisme (virus, jamur, bakteri, protozoa, prion dan patogen) di dalam tubuh manusia sehingga dapat

menyebabkan adanya kerusakan organ pada tubuh [6]. Antibakteri merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Kekebalan antibakteri (resistensi) terhadap agen antibakteri dapat terjadi apabila penggunaan terhadap agen antibakteri yang tidak rasional [5]. Banyaknya bakteri yang resisten terhadap obat sintetis menjadi fokus bagi institusi pemerintahan, kesehatan, serta perusahaan farmasi, sehingga perlu dilakukannya pengobatan alternatif [7]. Secara tradisional tanaman rambutan digunakan sebagai pengobatan berbagai macam penyakit meliputi bagian daun, kulit buah, biji, yang dilaporkan mengandung aktivitas antibakteri [8].

Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) adalah salah satu buah tropis yang populer dan banyak dikonsumsi di berbagai negara Asia Tenggara, termasuk Indonesia, Malaysia, dan Thailand [9]. Buah dari tanaman ini memiliki kulit yang berduri dan daging yang manis serta berair, membuatnya menjadi camilan yang sangat digemari oleh banyak orang [10]. Tumbuhan rambutan biasanya dapat ditemukan dengan ciri-ciri daun berwarna hijau, cenderung tumbuh pada suhu tropis hangat (suhu rata-rata 25°C), tinggi tanaman mencapai 8 meter namun biasanya tajuknya melebar hingga jari-jari 4 meter. Daun berbentuk majemuk menyirip dengan jumlah anak daun 5 hingga 9 helai per tangkai, berbentuk bulat telur, dengan variasi tergantung umur, posisi pada pohon [3, 9, 10,]. Selain citarasanya yang lezat, rambutan juga diketahui memiliki aktivitas karena mengandung berbagai senyawa fitokimia yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia [11, 12]. Namun, untuk pengembangan obat berbahan baku herbal, diperlukan juga data mengenai keamanan penggunaan bahan aktif herbal tersebut agar dapat diketahui batas keamanan serta batas maksimal dosis yang digunakan. Data tersebut dapat diperoleh melalui publikasi terkait uji toksisitas tanaman rambutan. Melalui *review* artikel ini, diharapkan dapat menyajikan informasi yang relevan terkait kandungan fitokimia, aktivitas antibakteri dan pengujian toksisitas dari tanaman rambutan.

2. METODE

Metode dalam penulisan *literature review* adalah penelusuran informasi dari artikel ilmiah yang dipublikasi pada *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Pubmed*. Kemudian dipilih jurnal nasional maupun internasional terkait kandungan fitokimia, aktivitas antibakteri dan toksisitas dari tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*). Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran jurnal ini adalah Antibakteri, *Antibacterial activity*, Fitokimia, *Nephellium lappaceum*, Toksisitas, Toxicity, Rambutan. Artikel ilmiah yang diperoleh kemudian diseleksi sesuai dengan kriteria jurnal nasional dan internasional. Dari beberapa artikel ilmiah yang diperoleh terdapat beberapa artikel nasional yang terakreditasi Sinta 2, Sinta 3, Sinta 4, dan Sinta 5, serta artikel internasional terindeks Scopus Q2 dan Q3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam artikel ini akan menjelaskan tentang kandungan fitokimia tanaman rambutan, aktivitas antibakteri dari berbagai bagian tanaman rambutan baik yang diuji melalui metode mikrodilusi dan difusi serta hasil uji toksisitas. Studi aktivitas antibakteri rambutan dilakukan dengan 2 metode meliputi: metode mikrodilusi, dilakukan dengan melihat Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Sedangkan metode difusi, dilakukan dengan melihat diameter zona hambat rambutan terhadap bakteri. Potensi aktivitas antibakteri terhadap ekstrak dilihat sesuai dengan nilai KHM dan dapat dikategorikan aktif jika nilai KHM < 100 ppm, cukup aktif jika nilai KHM berada dalam rentang 100-500 ppm, lemah bila nilai KHM berada dalam rentang 500-1.000 ppm, dan tidak aktif bila nilai KHM >1.000 ppm. Sementara itu kriteria kekuatan antibakteri dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori yakni lemah dengan diameter hambat ≤ 5 mm, kategori sedang dengan rentang diameter hambat 5-10 mm, kategori kuat dengan rentang diameter hambat 10-20 mm, dan sangat kuat dengan diameter hambat ≥ 20 mm [13].

3.1 Kandungan Fitokimia Rambutan

Skrining fitokimia merupakan metode yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dari tanaman. Rambutan diketahui mengandung golongan senyawa kimia baik yang termasuk metabolit sekunder maupun metabolit primer. Daun rambutan mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, monoterpen, seskuiterpen, kuinon, polifenol, dan terpenoid [4, 14, 15, 16, 17, 18,]. Pada bagian kulit memiliki kandungan fenol, flavonoid, alkaloid, saponin, karbohidrat, tanin, steroid [15, 19, 20, 21]. Pada bagian buah memiliki kandungan tannin, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan flavonoid [22]. Bagian biji memiliki kandungan lemak dan polifenol [23, 24].

Beberapa penelitian telah berhasil mengetahui kandungan senyawa murni yang ada pada bagian-bagian tanaman rambutan. Senyawa asam protokatekuat (golongan senyawa fenol) ditemukan dalam ekstrak metanol kulit rambutan [25]. Yongliang *et al.*, (2017) melaporkan senyawa- senyawa yang berhasil diisolasi dari ekstrak etanol kulit rambutan yaitu, *geraniin*, katekin, *corilagin*, oligomerik proantosianidin, dan asam *ellagic* [26]. Beberapa senyawa ditemukan dalam biji rambutan diantaranya yaitu *kaempferol 3-O-alpha-L-arabinopyranosyl-7-O-alpha-L-rhamnopyranoside*, *astragal*, *kaempferol 3-O-galactoside 7-O-rhamnoside*, *ternatumoside X*, dan *kaempferol 3-O-glucoside 7-O-rhamnoside* [27]. Daging Buah rambutan diketahui mengandung gula (glukosa, sukrosa, dan fruktosa) dan asam organik (asam laktat dan asam sitrat) [28].

3.2 Aktivitas Antibakteri Rambutan

Pada bagian ini dijelaskan mengenai data-data terkait tanaman aktivitas antibakteri dari daun, akar, biji, buah, dan kulit rambutan.

A. Daun

Aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun rambutan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* telah dilaporkan Budiman *et al.*, (2017). Penelitian tersebut menyatakan bahwa fraksi etil asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%

dengan diameter zona hambat berturut-turut yakni 9,55 mm, 11,21 mm, 16,80 mm, 20,53 mm [4]. Sulistiyangingsih *et al.*, (2018) juga melakukan pengujian terhadap bakteri *P. aeruginosa* multi resisten. Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol 70% daun rambutan berserta fraksinya (fraksi etil asetat, air, dan n-heksan). Pengujian dilakukan dengan 2 metode yaitu difusi agar dan mikrodilusi. Pada metode difusi agar digunakan sampel uji dengan empat variasi konsentrasi yaitu, 5, 10, 20, dan 40% dan diperoleh hasil bahwa pada ekstrak etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi air terjadi peningkatan diameter zona hambat dengan meningkatnya konsentrasi. Sedangkan pada fraksi n-heksan tidak tampak ada nya hambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji. Ekstrak etanol 70% daun rambutan memberikan diameter zona hambat dengan rentang 9,22-17,60 mm, fraksi etil asetat memberikan diameter zona hambat dengan rentang 9,55-20,53 mm, dan fraksi air memberikan diameter zona hambat dengan rentang 8,535-15,05 mm. Berdasarkan data tersebut uji dilanjutkan dengan metode mikrodilusi dan diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun rambutan memiliki nilai KHM 25.000 ppm dan nilai KBM sebesar 50.000 ppm [29].

Pengujian aktivitas antibakteri daun rambutan dalam penelitian Wicaksono *et al.*, (2020) terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* menunjukkan hasil penelitian aktivitas antibakteri terhadap fraksi etil asetat yang dapat menghambat bakteri pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40%. Pada konsentrasi tersebut, fraksi etil asetat menunjukkan antibakteri yang kuat terhadap *B. cereus* dengan diameter zona hambat berturut-turut yaitu $7,52 \pm 0,02$ mm; $8,52 \pm 0,02$ mm; $11,53 \pm 0,02$ mm; $13,56 \pm 0,02$ mm dan *S. dysenteriae* diameter zona hambat berturut-turut $7,70 \pm 0,02$ mm; $7,70 \pm 0,02$ mm; $7,70 \pm 0,02$ mm; $14,43 \pm 0,02$ mm [15].

Aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun rambutan terhadap *Staphylococcus aureus* telah dilaporkan oleh Rumaolat (2020). Ekstrak tersebut pada konsentrasi 75% memberikan aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap *S. aureus* dengan diameter zona hambat yakni 26 mm [16]. Putri *et al.*, (2017) telah melakukan pengujian aktivitas antibakteri daun rambutan terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Escherichia coli*, dan *Propionibacterium acnes*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan ekstrak etanol, n-heksan, etil asetat dapat menghambat semua bakteri uji dengan KHM sebesar 312,5 ppm [18].

B. Biji

Dalam penelitian Ibrahim *et al.*, (2013) pengujian aktivitas antibakteri telah dilakukan menggunakan ekstrak etanol 70% biji rambutan terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*, *A. salmonicida*, dan *Streptococcus sp.* Berdasarkan hasil penelitian diketahui ekstrak etanol 70% biji rambutan memiliki aktivitas antibakteri pada semua konsentrasi uji yakni 25%, 50%, 75%, 100% pada masing-masing bakteri dengan aktivitas antibakteri yang paling kuat terletak pada konsentrasi 75%, dengan diameter zona hambat pada bakteri *A. hydrophila*, *A. salmonicida*, dan *Streptococcus sp.* berturut-turut 15, 14, dan 17 mm [23]. Aktivitas antibakteri ekstrak biji rambutan juga dilakukan oleh Bhat and Al-daihan (2014). Pada penelitian tersebut ekstrak diuji pada 5 bakteri isolat klinis yaitu *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis*, *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Ekstrak menunjukkan hambatan pada kelima bakteri uji dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar $12 \pm 0,10$, $12 \pm 0,40$, $13 \pm 0,80$, $6,5 \pm 0,66$, dan $10 \pm 0,55$

mm. Nilai KHM dari ekstrak biji rambutan hanya diperoleh terhadap bakteri *S. pyogenes* sebesar 5 mg/mL [30].

C. Kulit Buah

Aktivitas antibakteri kulit buah rambutan terhadap bakteri Gram positif *S. aureus* ATCC6538, *methicillin-resistant S. aureus* (MRSA) DMST20645, dan *S. mutans* ATCC25175^T dan Gram negatif *E. coli* ATCC25922 telah dilaporkan oleh Sareednchai *et al.*, (2019). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ekstrak metanol kulit rambutan menunjukkan aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif yakni *S. aureus* MRSA, *S. mutans* dengan zona hambat berturut-turut $20,2 \pm 0,12$ mm; $19,2 \pm 0,11$ mm; $8,5 \pm 0,07$ mm. Sementara itu ekstrak metanol kulit rambutan tidak menunjukkan aktivitas antibakteri pada Gram negatif [7]. Penelitian oleh Alina *et al.*, (2017) terhadap aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit buah rambutan pada *E. coli* menunjukkan hasil bahwa ekstrak tersebut menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi fraksi 60%, 80%, 90% dengan diameter zona hambat berturut-turut 15 mm; 18 mm; 19 mm [19]. Pada penelitian Aksonkird *et al.*, (2019) melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak metanol kulit buah rambutan terhadap *Vibrio parahaemolyticus* dan *E. coli* dari makanan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak uji terhadap *V. parahaemolyticus* pada variasi konsentrasi yang diberikan yakni 25 mg/ml; 50 mg/ml; 100 mg/ml dengan diameter zona hambat secara berurutan adalah 14,4 mm; 17,2 mm; 18,1 mm. sedangkan pada bakteri *E. coli*, ekstrak uji menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat 98 mm [17].

Thitilertdecha *et al.*, (2008) menguji aktivitas antibakteri dari hasil ekstraksi bertingkat kulit buah rambutan dengan menggunakan 3 pelarut berbeda yaitu eter, metanol, dan air pada beberapa bakteri Gram positif (*Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *S. aureus*) dan Gram negatif (*Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*). Seluruh ekstrak menunjukkan zona hambat terhadap bakteri Gram positif dan satu bakteri Gram negatif yaitu *V. cholerae*. Sedangkan hambatan terhadap pertumbuhan *P. aeruginosa* hanya ditunjukkan oleh ekstrak metanol dan air. Dari semua bakteri uji, bakteri *V. cholerae* memperlihatkan sensitivitas tertinggi terhadap pemberian sampel uji dimana rata-rata diameter zona hambat ekstrak eter, metanol, dan air secara berturut-turut adalah $12,25 \pm 1,31$, $16,75 \pm 0,62$, dan $17,25 \pm 0,62$ mm. Pada penelitian yang sama juga diperoleh data nilai KHM dari masing-masing ekstrak pada beberapa bakteri uji. Nilai KHM ekstrak metanol dan air terhadap *P. aeruginosa* adalah 62.500 dan 125.000 ppm. Pada bakteri *V. cholerae*, ekstrak metanol dan air memiliki nilai KHM sebesar 15.600 ppm, sedangkan ekstrak eter hanya 62.500 ppm. Pada Bakteri Gram positif, ekstrak eter dan air memiliki nilai KHM sebesar 62.500 ppm terhadap *E. faecalis*, sedangkan ekstrak metanol memiliki nilai KHM yang lebih kecil yaitu 15.600 ppm. Ketiga ekstrak memiliki nilai KHM yang sama terhadap *S. aureus* (31.200 ppm). Pada bakteri *S. epidermidis*, ekstrak metanol (KHM 2.000 ppm) menunjukkan aktivitas yang lebih baik dibandingkan ekstrak air (KHM 15.600 ppm) dan ekstrak eter (KHM 31.200 ppm). Secara umum, ekstrak metanol memberikan aktivitas terbaik disbanding dua ekstrak lainnya baik pada bakteri Gram negatif maupun positif [31].

3.3 Toksisitas

Uji toksitas merupakan suatu uji untuk mendeteksi efek toksik dari suatu zat pada sistem biologi. Uji toksisitas biasanya menggunakan hewan uji sebagai model yang berguna untuk melihat adanya reaksi biokimia, fisiologi serta patologik pada manusia terhadap suatu sediaan uji. Salah satu uji toksisitas adalah toksisitas akut yang dilakukan secara *in vivo* untuk menentukan batas keamanan suatu dosis yang dapat menyebabkan kematian pada hewan uji sebesar 50% ($LD_{50}/lethal\ dose\ 50\%$) (BPOM, 2014) [32]. Perka BPOM RI No. 7 Tahun 2014 menyatakan bahwa katagori toksisitas berdasarkan nilai LD_{50} dibagi menjadi 6 katagori yaitu relatif tidak membahayakan ($LD_{50} \geq 15\ g$), praktis tidak toksik ($LD_{50}\ 5-15\ g$), toksik ringan ($LD_{50}\ 500-5.000\ mg$), toksik sedang ($LD_{50}\ 50-500\ mg$), toksik ($LD_{50}\ 1-50\ mg$), dan sangat toksik ($LD_{50} \leq 1\ mg/kg$) [33]. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji toksisitas secara *in vivo* yakni, pemilihan spesies hewan uji, galur dan jumlah hewan; umur dan berat badan hewan; jenis kelamin hewan; cara pemberian sediaan uji; cara pemilihan dosis uji; efek samping terhadap sediaan uji; teknik serta prosedur pengujian termasuk cara penanganan hewan selama percobaan [26].

Pengujian toksisitas akut dan subakut ekstrak fenol kulit rambutan secara *in vivo* dilaporkan Yongliang *et al.*, (2020). terhadap tikus Kunming betina dan jantan dengan metode OECD. Berdasarkan hasil penelitian toksisitas akut yang dilakukan pada tikus betina menunjukkan bahwa ekstrak fenol kulit rambutan memiliki nilai $LD_{50} > 5.000\ mg/kg\ BB$ yang dikategorikan praktis tidak toksik (BPOM, 2014) [26, 32, 33]. Sementara pada hasil penelitian toksisitas subakut, hewan uji yang diberikan dosis ekstrak sebesar $2.500\ mg/kg\ BB$ menunjukkan efek toksisitas berbeda pada indeks organ yakni peningkatan nilai indeks organ limpa dan hati pada tikus betina dan limpa pada tikus Jantan. Selain itu, hasil pengamatan histopatologi memperlihatkan adanya abnormalitas terhadap beberapa organ tikus (hati, ginjal, limpa, dan testis) [34]. Pengujian toksisitas akut oral ekstrak kulit rambutan dilaporkan oleh Moorthy *et al.*, (2019). terhadap tikus *Sprague Dawley* dengan metode uji sesuai panduan pada OECD 432. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki nilai LD_{50} sebesar $2.000\ mg/kg\ BB$ yang dikategorikan toksik ringan (BPOM, 2014) [8, 26, 32]. Mahirotun dan Suhendi, (2023) juga melaporkan pengujian toksisitas akut dan subkronik ekstrak kulit rambutan terhadap tikus jantan dan betina. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit rambutan yang diberikan terhadap empat grup tikus jantan dan betina dengan dosis berturut-turut $400\ mg/kg\ BB$; $1.400\ mg/kg\ BB$; $4.900\ mg/kg\ BB$; $17.150\ mg/kg\ BB$ menunjukkan tidak ada efek toksisitas hingga pemberian dosis tertinggi, sehingga ekstrak dinyatakan memiliki nilai $LD_{50} > 5.000\ mg/kg\ BB$ dan dikategorikan praktis tidak toksik [33, 35]. Pada uji toksisitas subkronik terhadap parameter yang diuji pada tikus (berat badan, asupan makanan dan air, ginjal, hati, darah, kreatinin) pada dosis $3.500\ mg/kg\ BB$ dan $6.400\ mg/kg\ BB$ yang diberikan selama 90 hari menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan sehingga dapat dikategorikan aman dan tidak toksik [28, 26].

Kusuma *et al.*, (2013) melakukan uji toksisitas akut terhadap empat variasi dosis ekstrak etanol 70% daun rambutan yaitu 1, 2, 4, dan 8 $g/kg\ BB$. Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai $LD_{50} > 8\ g/kg\ BB$, namun terjadi peningkatan nilai SGOT dan SGPT secara signifikan dengan

meningkatnya dosis pemberian ($p < 0,05$) [20]. Hasil uji toksistas akut ekstrak minyak dan lemak dari biji rambutan dilaporkan oleh Eiamwat *et al.*, (2014). Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak tersebut dikategorikan praktis tidak toksik ($LD_{50} > 5.000$ g/kgBB) [36].

4. KESIMPULAN

Hasil studi literatur ini menunjukkan bahwa bagian tanaman rambutan (daun, biji, kulit buah) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, yang diduga karena memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, terpenoid, fenol, dan sesquiterpene yang terdapat dalam tanaman rambutan. Dari berbagai bagian tanaman rambutan, ekstrak etanol dan ekstrak metanol bagian daun, biji, buah, kulit buah tanaman rambutan menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *B. cereus*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. mutans*, *S. sobrinus*, *E. coli*, dan *P. acnes*. Hasil studi keamanan dengan uji toksisitas akut dan subakut pada hewan uji secara *in vivo* menyatakan bahwa ekstrak fenol kulit rambutan tergolong dalam kategori tidak toksik. serta pada uji toksisitas subkronik terhadap pemberian ekstrak kulit buah rambutan tergolong dalam kategori tidak toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada panitia penyelenggara WSNF 2023 yang telah memberikan wadah bagi penulis untuk mempublikasikan *review* artikel ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua peneliti yang telah berkontribusi melalui karya tulis mereka yang menjadi dasar dalam penulisan *review* artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muharni, F. Fitrya, and S. Farida, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan," *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 127-135, 2017.
- [2] A. Rasyad, "Identifikasi Tanaman Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) Lokal Kabupaten Bengkalis Berdasarkan Karakter Morfologi," *J. Dinamika Pertanian*, vol. 37, no. 2, pp. 225-232, 2021.
- [3] F. B. Holetz, G. L. Pessini, N. R. Sanches, D. A. G. Cortez, C. V. Nakamura, & B. P. D. Filho, "Screening of Some Plants Used In The Brazilian Folk Medicine for The Treatment of Infectious Diseases," *J. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 97, no. 2, pp. 1027-1031, 2002.
- [4] A. W. Budiman, Adi. N. Mudin, dan Sulistiyarningsih. "Antibacterial Activity of Ethanol Extract and Fraction of Rambutan Leaf (*Nephelium Lappaceum*) Against Pseudomonas Aeruginosa Multiresistant" *National Journal of Physiology, Pharmacy, and Pharmacology*, vol. 8, no. 2, pp. 257- 261, 2017.
- [5] S. Mohamed, Z. Hassan, and N. A. Hamid, "Antimicrobial Activity of Sometropical Fruit Wastes (Guava, Starfruit, Banana, Papaya, Passionfruit, Langsat, Duku, Rambutan And Rambai)" *J. Pertanika*, vol. 17, no. 3, pp. 219-219, 1994.
- [6] R. A. P. Wardhani, dan S. Supartono, (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.,) Pada Bakteri," *Indonesian Journal of Chemical Science*, vol. 4, no.1, pp. 93-97, 2015.

- [7] S. Vipaporn, C. Pichai, C. Pimpa, w. Pichsinee, A. Sirivan, T. Sarin. "Antibacterial Activities of Rambutan Peel Extract" *J. Health Res*, vol. 25, no.1, pp. 35-37, 2019.
- [8] M. Moorthy, J. J. Khoo, and U. D. Palanisamy, "Acute Oral Toxicity of The Ellagitannin Geraniin and A Geraniin-Enriched Extract from *Nephelium Lappaceum L* Rind in Sprague Dawley Rats," *J. Heliyon*, no.5, vol. 8. pp. 2-5, 2019.
- [9] C. Hernández-Hernández, C. N. R. AguilarRodríguez-Herrera, , A. C. Flores-Gallegos J. Morlett-Chávez, M. Govea-Salas, and J. A. Ascacio-Valdés, "Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*): Nutritional and Functional Properties," *J. Trends in food science & technology*, no. 85, vol. 2, pp. 201-210, 2019.
- [10] K. Purbasari, "Variasi Morfologi Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Berdasarkan Ketinggian Tempat Di Kabupaten Ngawi," *J. Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, vol. 42, no. 02, pp. 217-231, 2018.
- [11] G. Windarsih, and M. Efendi "Morphological Characteristics of Flower and Fruit in Several Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Cultivars in Serang City, Banten, Indonesia," *J. Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, vol. 20, no. 5, pp 1443-1449, 2019.
- [12] N. S. M. Saidi, H. M. Yusoff, I. U. H. Bhat, S. Appalasaamy, A. D. M. Hassim, F. Yusoff and N. H. A. Wahab, "Stability and Antibacterial Properties of Green Synthesis Silver Nanoparticles Using *Nephelium Lappaceum* Peel Extract." *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, vol. 24, no.6, pp. : 940-953. 2020.
- [13] S. Purwanto, "Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum L*) Terhadap *Escherichia Coli*," *Jurnal keperawatan sriwijaya*, vol. 2 no. 2, pp. 84-92. 2015.
- [14] L. H. Nurani, C. A. Edityaningrum, A. Windarsih, S. Riyanto, and A. Rohman, "Isolation of Active Compound from *Nephelium Lappaceum L.* Rind As An Antioxidant.," *J. Food Research*, vol. 6. no. 3, pp. 84-9. 2022.
- [15] I. A. Wicaksono, R. B. Indradi, D. Ramdhani, and R. Mustarichie, "in Vitro Evaluation of Antibacterial Activity from *Nephelium Lappaceum L.* Leaf Ethanolic Extract And Fraction Against Some Foodborne Pathogens," *J. of Global Pharma Technology*, vol. 12, no. 11, pp 79-86, 2009.
- [16] W. Rumaolat, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*," *J. 2-Trik: Tunas-Tunas Riset Kesehatan*, vol. 10, No. 2, pp. 93-97, 2020.
- [17] T. Aksonkird, S. Preeprem, N. Pankaew, P. Srisawan and P. Mittraparp-arhorn, "Antibacterial And Antibiofilm Activities of Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Peel Extract on *Vibrio Parahaemolyticus* and *Escherichia Coli* Isolated from Foods," *J. science and technology of Thailand*, vol. 2, no. 1, pp. 135-140, 2019.
- [18] A. S. Putri, W. F. Paseda, I. W. Kusuma, and H. Kuspradini, "Antioxidant And Antibacterial Activity from Three Different Solvents of *Nephelium Ramboutan-Ake* Leaves Crude Extract," *J. Symposium On Tropical Studies (Jsts-19)*, vol. 1, no. 3, pp. 14-17, 2017.
- [19] R. Alina, S. N. Hidayati, D. A. Antares, F. S. Fuadah, dan R. Wijayanti, "Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kulit Buah Rambutan (*Nephellium Lappaceum L.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *E. Coli* Penyebab Diare," *J. Media Farmasi Indonesia*, vol. 12, no. 2, pp. 1210 – 1217, 2017
- [20] T. M. Kusuma, H. Lutfiyati, and S. Wardani, "Acute Toxicity Test of Rambutan Leaf (*Nephelium Lappaceum L*) Extract in Mice," *J. Proceeding of International Safety*

- Management of Central Cytotoxic Reconstitution*. vol. 11. no. 1, pp. 65-70, 2013.
- [21] J. Herdianty, L. A. M. Putri, and A. Wijayanto, "Antibacterial Test of Liquid Soap Preparations Rambutan Peel Extract (*Nephelium Lappaceum Linn*) The Growth of *Staphylococcus Aureus*. Strada," *Journal of Pharmacy*, vol. 4, no. 2, pp. 51-55, 2022.
- [22] E. Apriliana, dan V. Hawarima, "Kandungan Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Sebagai Antibakteri Terhadap *E. Coli* Penyebab Diare," *Jurnal Majority*, no. 5, vol. 2, pp. 126-130, 2016.
- [23] A. Ibrahim, Y. T. Adiputra, A. Setyawan, dan S. Hudaidah, "Potensi Ekstrak Kulit Buah dan Biji Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Sebagai Senyawa Anti Bakteri Patogen," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, vol. 1, no. 2, pp. 136-144, 2013.
- [24] R. S. Bhat, and S. Al-daihan, "Antimicrobial Activity of Litchi Chinensis and *Nephelium Lappaceum* Aqueous Seed Extracts Against Some Pathogenic Bacterial Strains," *Journal of King Saud University-Science*, vol. 26, no. 1, pp. 79-82, 2014.
- [25] M. Mistriyani, S. Riyanto, A. Windarsih, and A. Rohman, "Antioxidant Activities And Identification of An Active Compound from Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Peel" *Indonesian Journal of Chemistry*, vol. 21, no. 2, pp. 259-267, 2021.
- [26] Z. Yongliang, M. Qingyu, G. Yan, and S. Liping, "Purification And Identification of Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Peel Phenolics With Evaluation of Antioxidant And Antiglycation Activities in Vitro". *International Journal of Food Science & Technology*. vol.52, no.8, pp.1810-1819, 2017.
- [27] Y. R. Lee, H. M. Cho, E. J. M. Park Zhang, T. P. Doan, B. W. Lee, and W. K. Oh, "Metabolite Profiling of Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Seeds Using UPLC-Qtof-MS/MS and Senomorphic Effects in Aged Human Dermal Fibroblasts" *J Nutrients*, vol. 12, no. 5, pp. 2-17, 2020.
- [28] K. F. Chai, N. M. Adzahan, R. Karim, Y. Rukayadi, and H. M. Ghazali, "Selected Physicochemical Properties of Registered Clones and Wild Types Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Fruits and Their Potentials in Food Products" *J Sains Malaysiana*, vol. 47, no.7, pp. 1483-1490, 2018.
- [29] S. Sulistiyarningsih, N. S. Mudin, I. A. Wicaksono, and Budiman. "Antibacterial Activity of Ethanol Extract and Fraction of Rambutan Leaf (*Nephelium Lappaceum*) Against *Pseudomonas Aeruginosa* Multiresistant" *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, vol. 8, no. 2, pp. 257-261, 2018.
- [30] R. S. Bhat, and S. Al-daihan, "Antimicrobial Activity of Litchi Chinensis and *Nephelium Lappaceum* Aqueous Seed Extracts Against Some Pathogenic Bacterial Strains" *Journal of King Saud University-Science*, vol. 26, no. 1, pp. 79-82. 2014.
- [31] N. Thitilertdecha, A. Teerawutgulrag, and N. Rakariyatham, "Antioxidant and Antibacterial Activities of *Nephelium Lappaceum L.* Extracts" *LWT-Food Science and Technology*, vol. 41, no. 10, pp. 2029-2035, 2018.
- [32] BPOM RI, Pedoman Uji Toksisitas Nonklinis Secara *in Vivo*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2014.
- [33] BPOM RI, Persyaratan Mutu Obat Tradisional, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Indonesia: Depkes RI, 2014.
- [34] Y. Li, Y. Zhuang, W. Tian, and L. Sun, "in Vivo Acute and Subacute Toxicities of Phenolic Extract from Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Peels By Oral Administration," *J. Food chemistry*, vol. 320, no. 727, pp 2-7, 2020.
- [35] A. Mahirotnun, and A. Suhendi, "Acute and Sub-Chronic Toxicity Studies of Rambutan

- (*Nephelium Lappaceum L.*) Fruit Peel Extract in Rats,” *J. KnE Social Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 746-754. 2023.
- [36] J. Eiamwat, S. Reung, S.Laovithayangoon, T. Sematong, P. Pengprecha, B. Tiensong, and P. Natpinit, “Toxicity Studies on Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Seed Fat and Oil Extracts Using Acute Oral, Dermal and Irritation Assays,” *Int J Nat Prod Res*, vol. 4, no. 2, pp. 36-39. 2014.