

Review Artikel

Review: Studi Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Tanaman Buah Naga (*Hylocereus spp.*)

Kadek Febriyanti¹, Ni Putu Eka Leliqia^{2*}

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana,
yantifebri867@gmail.com

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

*Penulis Korespondensi

Abstrak— Buah naga (*Hylocereus spp.*) yang termasuk ke dalam famili Cactaceae banyak digunakan sebagai makanan yang kaya akan vitamin. Tanaman ini telah terbukti mengandung berbagai senyawa fitokimia yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Tujuan dari ulasan artikel ini adalah untuk meninjau sejumlah penelitian yang telah dilakukan mengenai Senyawa metabolit sekunder dan kemampuan antibakteri yang dimiliki oleh tanaman buah naga. Artikel ini adalah sebuah *narrative review* yang didasarkan pada literatur ilmiah yang berasal dari publikasi jurnal, baik di tingkat nasional maupun internasional. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa berbagai senyawa fitokimia yang terdapat dalam dalam tanaman buah naga diantaranya flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, steroid, tanin dan fenolik. Semua bagian tanaman buah naga, seperti batang, daun, kulit buah, dan daging buah, telah dilaporkan memiliki sifat antibakteri. Bagian tanaman tersebut diekstraksi dengan berbagai macam pelarut yang berbeda polaritasnya seperti metanol, etanol, n-heksan, etil asetat, air dan juga dibuat sediaan yogurt. Tanaman buah naga telah terbukti dalam menghambat pertumbuhan berbagai macam bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella pullorum*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acne*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus mutans*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas Sp*, *Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus* (MSSA) dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Aktivitas antibakteri paling tinggi diperoleh pada fraksi n-heksan batang buah naga merah dalam menghambat MRSA (\varnothing 19,48 mm). Berdasarkan studi literatur, tanaman buah naga memiliki sejumlah senyawa fitokimia dan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri, termasuk yang bersifat Gram positif dan Gram negatif.

Kata Kunci— Antibakteri, Buah naga, Fitokimia, *Hylocereus spp.*, *Review*.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, dengan sekitar 25.000 hingga 30.000 spesies tumbuhan tercatat memiliki potensi obat. Pengetahuan tentang tanaman obat sudah ada sejak lama dan terbukti secara ilmiah hingga saat ini. Penggunaan tumbuhan obat semakin meningkat sejalan dengan perkembangan produk herbal di masyarakat modern, dan peranan media semakin penting dalam meningkatkan citra produk herbal di kalangan masyarakat. [1]. Pemanfaatan tanaman obat harus mendatangkan manfaat ekonomi yang signifikan, memiliki nilai farmakologi yang tinggi, dan berkelanjutan secara lingkungan, sehingga dapat mendorong peningkatan dalam budidaya dan pengolahan tanaman obat di masa depan. [2]. Sejumlah studi telah mencatat pemanfaatan tumbuhan obat sebagai agen dalam melawan infeksi bakteri.

Infeksi tetap menjadi penyebab utama tingginya tingkat penyakit dan angka kematian di Indonesia yang memiliki iklim tropis. Tubuh manusia memiliki sistem kekebalan atau sistem imunitas yang dirancang untuk membantu melawan berbagai jenis ancaman penyebab infeksi. Sistem imun merupakan sistem yang kompleks yang berada di barisan pertama dalam melawan infeksi bakteri [3]. Bakteri adalah salah satu jenis organisme prokariotik yang tidak memiliki membran inti, tetapi mengandung informasi genetik dalam bentuk DNA dengan bentuk sirkular yang disebut sebagai nucleoid. Penggunaan uji biokimia pewarnaan gram telah terbukti efektif dalam proses klasifikasi bakteri. Hasil dari pewarnaan gram dapat mengidentifikasi perbedaan fundamental dan kompleks dalam struktur dinding sel bakteri, sehingga memungkinkan kita untuk mengelompokkan bakteri ke dalam dua kategori, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. [4]. Bakteri selalu menjadi ancaman dan dapat menyerang lebih mudah jika sistem kekebalan tubuh melemah. Salah satu metode untuk menghentikan perkembangan bakteri adalah melalui penggunaan obat antibakteri. Tetapi, bila penggunaan obat antibakteri tidak sesuai atau tidak diawasi dengan baik, hal ini bisa mengakibatkan masalah kesehatan, seperti perkembangan resistensi terhadap obat antibakteri. Resistensi bakteri terjadi saat bakteri mengalami perubahan dan mutasi, sehingga mengurangi atau bahkan menghilangkan kemampuan obat, senyawa kimia, atau zat lainnya untuk mengatasi atau mencegah infeksi [5]. Sehingga, untuk mengurangi resistensi antibakteri dan efek samping yang tidak diinginkan, perlu adanya alternatif pengobatan infeksi lain yang lebih efektif dan aman digunakan, salah satunya adalah penggunaan senyawa fitokimia fungsional yang berasal dari tumbuhan sebagai agen antibakteri.

Buah naga atau dalam bahasa ilmiahnya adalah *Hylocereus spp.* yang termasuk ke dalam famili Cactaceae merupakan buah tropical. Tanaman buah naga memiliki tinggi sekitar 1,5-2,5 m tanpa daun dan cabang yang tipis. Bunga dari buah naga biasanya berwarna putih dan panjang buahnya sekitar 25 - 30 cm dan lebarnya 15-17 cm berbentuk lonceng. Secara umum, ada tiga jenis buah naga yang dibudidayakan di berbagai negara yaitu, buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan buah naga kuning (*Hylocereus megalanthus*) [6].

Secara turun - temurun buah naga banyak dimanfaatkan sebagai makanan dan obat tradisional. Bagian tanaman buah naga yang sering dimanfaatkan adalah kulit dan daging buah naga. Kulit buah naga dapat diolah menjadi permen, dan dagingnya dapat dimanfaatkan untuk mencerahkan kulit [7]. Tanaman buah naga memiliki berbagai senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan sebagai agen antibakteri. Dalam artikel ini, akan dipelajari senyawa metabolit sekunder serta efek antibakteri yang dimiliki oleh tanaman buah naga, dengan merujuk pada sejumlah penelitian yang dibahas dalam *review* artikel ini.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan tulisan ini adalah metode pendekatan studi literatur terhadap sejumlah website resmi (WHO), buku, original artikel yang telah dipublikasikan baik dari dalam negeri (nasional) maupun luar negeri [internasional]. Dalam konteks ini, berbagai sumber digunakan untuk mengumpulkan artikel terkait mencakup Portal *Google Scholar*, NCBI,

Pubmed, *Sciencedirect* dan sumber lainnya. Penelusuran diawali dengan mengacu pada kata kunci seperti *antibacterial*, antibakteri, fitokimia, buah naga merah, buah naga putih, buah naga kuning, *Hylocereus polyrhizus*, *Hylocereus undatus*, dan *Hylocereus megalanthus*. Penelusuran menggunakan kata kunci tersebut menghasilkan sejumlah artikel baik yang termasuk jurnal nasional terakreditasi SINTA maupun tidak, serta jurnal internasional bereputasi (terindeks Scopus/Schimago).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bagian ini, akan dibahas tentang senyawa fitokimia atau senyawa metabolit sekunder yang ada dalam tanaman buah naga, dan aktivitas antibakteri dari ekstrak tanaman buah naga baik itu bagian batang, daun, kulit buah dan daging buah.

3.1 KANDUNGAN SENYAWA FITOKIMIA BUAH NAGA

Pemeriksaan fitokimia adalah tahap awal untuk mengidentifikasi apakah sampel mengandung senyawa metabolit sekunder tertentu. Skrining fitokimia yang umumnya dilakukan adalah pengujian golongan senyawa flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid, alkaloid, serta golongan senyawa lainnya. Data studi literatur terkait kandungan senyawa fitokimia tanaman buah naga dapat dilihat pada **tabel 1**.

Tabel 1. Data Kandungan Senyawa Fitokimia Tanaman Buah Naga

Bagian Tanaman	Sampel Uji	Kandungan Fitokimia	Pustaka
Batang buah naga merah	Ekstrak etanol	Flavonoid, saponin, steroid	[8]
	Fraksi n-heksan	Flavonoid, saponin, steroid	
	Fraksi etil asetat	Flavonoid, saponin, steroid	
	Fraksi air	Flavonoid, saponin,	
Kulit buah naga merah	Fermentasi	Flavonoid	[9]
	Ekstrak etanol	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kardenolida, bufadienolida, kumarin, terpenoid, steroid, polifenol	[10,11,12]
	Ekstrak etil asetat	Flavonoid, saponin	[13]
	Ekstrak n-heksana	Saponin, alkaloid	[13,14]
	Ekstrak kloroform	Alkaloid, terpenoid dan fenolik	[15]
	Ekstrak metanol	Flavonoid, tanin, steroid, kardenolide, malvidin, cianidin, delphinidin, alkaloid, saponin	[16,17,18]
Kulit buah naga putih	Ekstrak etanol	Alkaloid, terpenoid, kardenolida, bufadienolida, flavonoid, kumarin, minyak atsiri, asam lemak, gula, fenol, antron, tanin, steroid.	[10,16]
Kulit buah naga kuning	Ekstrak metanol	Asam amino, flavonoid, tanin, steroid, kardenolida, alkaloid, <i>leucoanthocyanidins</i>	[16]
Daging buah naga merah	Jus buah	Protein, karbohidrat, saponin, alkaloid, penolik, tanin dan flavonoid.	[19]
	Ekstrak pewarna air	Karbohidrat, protein, flavonoid, glikosida, fenol, tannin, terpenoid, alkaloid, saponin.	[20]
	Ekstrak pewarna etanol		

Lanjutan **Tabel 1.** Data Kandungan Senyawa Fitokimia Tanaman Buah Naga

Bagian Tanaman	Sampel Uji	Kandungan Fitokimia	Pustaka
Daging buah naga merah	Ekstrak pewarna etil asetat	Karbohidrat, protein, flavonoid, glikosida, fenol, tannin, terpenoid, alkaloid,	[20]
	Ekstrak metanol	Asam amino, flavonoid, tanin, steroid, kardenolida	[16]
Daging buah naga putih	Ekstrak pewarna air	Karbohidrat, protein, flavonoid, glikosida, fenol, tannin, terpenoid, alkaloid, saponin.	[20]
	Ekstrak pewarna etanol		
	Ekstrak pewarna etil asetat	Karbohidrat, protein, flavonoid, glikosida, fenol, tanin, alkaloid, saponin.	
	Ekstrak etanol	Minyak atsiri, asam lemak, gula, fenol, antron, tanin, steroid, flavonoid, alkaloid, triterpene.	[21]
	Ekstrak Air	Antosianin, karbohidrat, glikosida jantung, kuinon, fenol, saponin, steroid, tanin, terpenoid, triterpenoid	[22]
	Ekstrak kloroform	Alkaloid, karbohidrat, glikosida jantung, kumarin, fenol, saponin, triterpenoid	
	Ekstrak etil asetat	Alkaloid, antosianin, karbohidrat, glikosida jantung, flavonoid, saponin, steroid, tanin, terpenoid, triterpenoid	
	Ekstrak n-heksan	Antosianin, karbohidrat, fenol, kuinon, saponin	
	Ekstrak metanol	Alkaloid, antosianin, karbohidrat, glikosida jantung, flavonoid, fenol, saponin, steroid, tanin, terpenoid, triterpenoid	
Daging buah naga kuning	Ekstrak metanol	Asam amino, tanin, steroid, terpenoid	[16]

Berdasarkan studi literatur yang telah dikumpulkan (tabel 1), secara keseluruhan senyawa fitokimia dalam tanaman buah naga pada spesies buah naga merah, putih, dan kuning pada bagian batang, kulit buah, dan daging buah yang diekstraksi dengan berbagai macam pelarut dengan kepolaran yang berbeda mengandung berbagai macam golongan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, steroid, alkaloid, terpenoid, polifenol, tanin, dan fenol.

3.2 AKTIVITAS ANTIBAKTERI

Pengujian antibakteri dilaksanakan dengan menggunakan dua metode utama, yaitu metode difusi serta metode dilusi [23]. Metode difusi adalah teknik pengujian aktivitas antibakteri yang bergantung pada penyebaran zat antibakteri dalam media, baik berbentuk cairan maupun padatan, yang mana bakteri uji telah ditanam dan diinkubasi [24]. Metode ini adalah metode yang umumnya digunakan secara luas untuk menguji aktivitas antibakteri. Terdapat tiga variasi dalam metodenya, yaitu metode difusi cakram, difusi sumuran, dan difusi parit [25]. Perbedaan antara ketiga metode ini terletak pada cara mereka menguji aktivitas antibakteri. Dalam metode difusi cakram atau *disk diffusion* (*Kirby-Bauer test*), menggunakan piringan (*disk*) untuk mengandung senyawa antibakteri, yang kemudian ditempatkan di atas media yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Setelah itu, media diinkubasi. Sementara itu, dalam metode difusi sumuran, media yang berisi bakteri dibuat lubang-lubang dengan alat tertentu, dan zat uji antibakteri dimasukkan ke dalam

lubang-lubang tersebut. Di sisi lain, metode difusi parit melibatkan pembuatan parit pada media yang telah diinokulasi dengan bakteri uji, dan kemudian zat uji antibakteri diletakkan di dalam parit tersebut sebelum diinkubasi. Dalam semua metode difusi ini, aktivitas antibakteri diindikasikan oleh pembentukan zona hambat di sekitar media. Semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, semakin sensitif aktivitas antibakteri dari senyawa tersebut dianggap. [26]. Aktivitas antibakteri suatu tanaman berdasarkan diameter hambat dapat dikelompokkan menjadi sangat kuat (≥ 21 mm), kuat (11-20 mm), sedang (6-10 mm), dan lemah (≤ 5 mm) [27]. Metode dilusi juga adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri suatu bahan uji. Parameter yang digunakan yaitu nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM). Persyaratan minimal untuk tingkat konsentrasi pembunuhan adalah kemampuan untuk mengeliminasi 99,9% dari jumlah rata-rata bakteri yang dapat tumbuh pada kelompok kontrol positif [28,29]. Dalam metode dilusi metode dilusi yang digunakan, yaitu dilusi cair dan padat. Biasanya, metode dilusi cair digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM), sementara metode dilusi padat digunakan untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Salah satu keunggulan metode ini adalah bahwa beberapa jenis bakteri uji dapat diuji menggunakan satu tingkat konsentrasi yang sama. [30]. Aktivitas antibakteri yang dikaji terhadap tanaman buah naga terdapat pada bagian batang, daun, kulit dan daging buah baik itu buah naga merah dan buah naga putih.

3.2.1 Batang

Sari *et al.* (2021) melaporkan ekstrak etanol, fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari batang buah naga merah dengan berbagai konsentrasi (20%, 25% dan 30%) memiliki aktivitas antibakteri terhadap agen *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fraksi h-heksan konsentrasi 30% mampu memberikan hambatan terbesar dengan diameter hambat sebesar 19,48 mm dan fraksi air memberikan zona hambat terkecil sekitar 8,84 mm. Berdasarkan hasil zona hambat pada fraksi n-heksan dengan konsentrasi 30% memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Uji bioautografi yang juga dilakukan pada penelitian tersebut menyatakan bahwa dalam ekstrak etanol dan fraksi n-heksan terdapat senyawa-senyawa seperti flavonoid, saponin, dan terpenoid yang memiliki kemampuan untuk menghambat agen MRSA. Di sisi lain, dalam fraksi etil asetat dari batang buah naga merah, terdapat senyawa flavonoid dan saponin yang juga dapat menghambat agen MRSA. Adapun dalam fraksi air, terdapat senyawa saponin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap agen MRSA. [8, 27].

3.2.2 Daun

Ritarwan *and* Nerdy (2018) melaporkan aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol daun buah naga merah dan putih pada konsentrasi 100, 200, 400, 600, 800 dan 1.000 $\mu\text{g/mL}$ terhadap bakteri agen meningitis (*Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Listeria monocytogenes*). Dari hasil penelitian diketahui bahwa kedua ekstrak dengan semakin meningkatnya konsentrasi maka diameter hambat yang dihasilkan semakin meningkat pada seluruh bakteri uji. Ekstrak memiliki aktivitas antibakteri paling baik terhadap *S. pneumoniae* (\varnothing 6,17 - \varnothing 25,64 mm) [31].

3.2.3 Kulit Buah

Pengujian antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* yang dilakukan oleh Sari dkk. (2021) pada ekstrak etanol kulit buah naga merah dengan metode uji dilusi diperoleh hasil yang menunjukkan nilai KHM pada konsentrasi 1,56% dan nilai KBM pada konsentrasi 3,12% [32]. Rahayu *et al.* (2019) melakukan penelitian terhadap ekstrak etanol kulit dan daging buah naga merah yang menunjukkan aktivitas antibakteri pada *Streptococcus mutans* dengan perolehan diameter hambat terbesar terdapat pada kontrol positif yaitu *Chlorhexidine* (\varnothing 16,84 mm), kemudian diikuti kelompok ekstrak kulit buah naga konsentrasi 100% (\varnothing 10,34 mm), ekstrak kulit buah naga 50% (\varnothing 8,57 mm), kelompok ekstrak daging buah naga dengan konsentrasi 100% (\varnothing 6,79 mm), dan ekstrak daging buah naga konsentrasi 50% (\varnothing 5,93 mm). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan diameter hambat yang semakin besar terjadi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi pada kulit dan daging buah. Selain itu diameter hambat yang dihasilkan dari kulit buah naga merah lebih besar dibandingkan dengan daging buah naga tapi tidak lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif [33]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahdaningsih and Untari (2021) yang menguji fraksi metanol kulit buah naga merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap agen *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa fraksi metanol kulit buah naga merah memiliki aktivitas antibakteri *P. acnes* dan tidak memiliki aktivitas terhadap *S. epidermidis*. Hasil rata-rata diameter hambat untuk masing-masing konsentrasi terhadap *P. acnes* dalam urutan konsentrasi pada 25; 50; 100 mg/mL adalah $0,50 \pm 8,5$; $10 \pm 0,00$; $10,5 \pm 0,50$ mm. Berdasarkan hasil tersebut diametere hambat terhadap *P. acnes* semakin besar sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak [34].

Penelitian yang dilakukan oleh Maulana dkk. (2018) mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak kloroform kulit buah naga merah terhadap *Salmonella pullorum*, menunjukkan bahwa ekstrak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *S. pullorum*. Dari Hasil penelitian dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 20 mg/ml, ekstrak kloroform menghasilkan diameter hambat sebesar 9,3 mm. Pada konsentrasi 40 mg/ml, diameter hambat mencapai 9,4 mm, dan pada konsentrasi 60 mg/ml, diameter hambat tertinggi sebesar 9,6 mm. Sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka rata-rata diameter hambatan yang terbentuk juga semakin besar [15]. Aktivitas antibakteri fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan kulit buah naga merah juga dilaporkan oleh Khotimah *et al.* (2021) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian tersebut, diperoleh bahwa fraksi etanol mempunyai daya hambat terbesar terhadap *E. coli* pada konsentrasi 160 mg/ml (\varnothing $10,26 \pm 0,09$ mm) dan konsentrasi 80 mg/ml terhadap *S. aureus* (\varnothing $9,48 \pm 1,17$ mm). Fraksi etil asetat memiliki daya hambat terbesar pada konsentrasi 160 mg/ml terhadap *E. coli* (\varnothing $10,33 \pm 0,95$ mm) dan pada konsentrasi 80 mg/ml terhadap *S. aureus* (\varnothing $9,38 \pm 0,63$ mm). Selanjutnya, fraksi n-heksan memiliki daya hambat terbesar pada konsentrasi 40 mg/ml terhadap bakteri *E. coli* (\varnothing $9,95 \pm 0,78$ mm) dan terhadap *S. aureus* zona hambat terbesar pada konsentrasi 160 mg/mL (\varnothing $11,20 \pm 0,35$ mm). Sehingga berdasarkan diameter hambatnya, fraksi etanol, etil asetat dan h-heksan kulit buah naga dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri yang sedang [13,27]. Aktivitas antibakteri juga dilaporkan oleh Aulia, *et al.* (2021) dengan sampel ekstrak metanol kulit buah naga merah (0%,

25%, 50%, 75% 100%) terhadap *Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus* (MSSA) ATCC 25923 dan MRSA. Ekstrak dengan konsentrasi 100% dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat walaupun aktivitasnya lebih baik pada MRSA ($\varnothing 17,80 \pm 0,25$) dibandingkan pada MSSA ($\varnothing 15,4167 \pm 0,22$) [35]. Selanjutnya pengujian aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan kulit buah naga merah terhadap bakteri *S. aureus* yang dilaporkan oleh Amalia dkk. (2014) didapatkan hasil ekstrak pada konsentrasi 10.000 ppm tidak diperoleh zona hambat, pada konsentrasi 20.000 ppm memiliki zona hambat 11,17 mm dan pada konsentrasi 40.000 memiliki zona hambat 12,80 mm. Sehingga dapat dinyatakan semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan [14]. Wijayanti *et al* (2022) melaporkan bahwa ekstrak etanol 96% dari kulit buah naga merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* dan *S. aureus*. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% kulit buah naga merah memiliki zona hambat terbesar pada konsentrasi 80 ppm terhadap *S. epidermidis* ($\varnothing 15,05 \pm 0,25$ mm) dan terhadap *S. aureus* ($\varnothing 15,25 \pm 0,23$ mm). Namun hasil tersebut tidak lebih besar dibandingkan kontrol positif yaitu kloramfenikol 0,1% dengan zona hambat terhadap *S. epidermidis* sebesar $49,61 \pm 0,31$ mm dan terhadap *S. aureus* sebesar $45,56 \pm 0,15$ mm [12]. Ekstrak etanol kulit buah naga merah juga dilaporkan oleh Astridwiyanti *et al* (2019) yang diuji terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25923. Penelitiannya memperoleh hasil bahwa ekstrak etanol kulit buah naga merah (25%, 50%, 75% dan 100%) diameter hambat yang diperoleh sebesar $8,25 \pm 0,500$ mm; $10,75 \pm 0,500$ mm; 11 mm; $12,5 \pm 0,577$ mm [36].

Putriningtyas *and* Cahyati (2021) menguji aktivitas antibakteri yogurt kulit buah naga merah terhadap bakteri pada tikus galur wistar hiperkolesterolemia. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil zona hambat rata-rata K+ (kloramfenikol); K- (DMSO 10%); K1 (yogurt dengan dosis 1,8 mL/kg BB/hari); K2 (yogurt dengan dosis 2,7 mL/kg BB/hari); K3 (yogurt dengan dosis 3,6 mL/kg BB/hari) adalah $11,50 \pm 1,41$ mm; $0,00 \pm 0,00$ mm; $11,50 \pm 0,96$ mm; $10,13 \pm 0,66$ mm; $10,38 \pm 1,12$ mm. Sehingga dapat dikatakan bahwa sekum tikus Wistar hiperkolesterolemia diberi yogurt kulit buah naga merah sebanyak 1,8 mL/kg b.wt/hari memiliki aktivitas antibakteri yang sama dengan kontrol positif yaitu kloramfenikol [37]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Setiani (2020) yang menguji aktivitas antibakteri rebusan kulit buah naga merah terhadap *Pseudomonas Sp* diperoleh hasil bahwa rebusan kulit buah naga merah pada konsentrasi 15%, 25%, 50%, 75%, dan 95% memiliki diameter hambat sebesar 10 mm; 9 mm; 13 mm; 13 mm dan 16 mm [38].

3.2.4 Daging Buah

Pengujian antibakteri yang menggunakan daging buah naga salah satunya dilakukan oleh Hartomo dkk. (2018) dengan menggunakan sampel berupa ekstrak etanol buah naga merah yang diujikan terhadap *S. mutans*. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah naga merah yang diinkubasi 1x24 jam menghasilkan diameter hambat dengan rentang 27,8 - 28,2 mm dan mengalami peningkatan setelah waktu inkubasi ditambah menjadi 2x24 jam dengan rentang diameter hambat sebesar 27,4 - 32 mm [39]. Penggunaan sampel daging buah naga sebagai agen antibakteri juga dilakukan oleh Cheong *et al*. (2021) berupa ekstrak metanol dan etanol daging buah naga merah terhadap *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *E. coli*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ekstrak metanol dari

buah naga merah memiliki aktivitas tertinggi terhadap *E. coli* dengan diameter hambat $14,1 \pm 0,12$ mm, diikuti oleh diameter hambat pada *B.cereus* sebesar $12,9 \pm 0,12$ mm, *S. epidermidis* sebesar $10,0 \pm 1,00$ mm, dan *S. aureus* sebesar $9,1 \pm 0,17$ mm. Meskipun *P. mirabilis* tahan terhadap ekstrak metanol ($0,0 \pm 0,00$ mm), namun rentan terhadap ekstrak etanol ($\varnothing 15,7 \pm 0,58$ mm). Selain itu, ekstrak etanol juga efektif melawan *S. aureus* ($\varnothing 14,7 \pm 1,15$ mm) dan *S. epidermidis* ($\varnothing 8,1 \pm 0,17$ mm) [40]. Zakaria *et al.* (2022) yang melaporkan ekstrak etanol 50% buah naga merah dan putih terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, menyatakan bahwa ekstrak menghasilkan zona hambat pada konsentrasi 0,5 g/ml terhadap bakteri Gram negatif (*E. coli*) sedangkan terhadap bakteri Gram positif (*S. aureus*) ekstrak mampu menghambat pada konsentrasi 100,5 g/ml. Sehingga ekstrak etanol 50% buah naga merah dan putih lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dengan konsentrasi yang lebih kecil [41]. Penelitian yang menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif (*S. aureus*) dan Gram negatif (*E. coli*) juga dilakukan oleh Foronda and Cajucom (2023) dengan sampel ekstrak etanol daging dan kulit buah naga putih. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daging buah (50%, 75% dan 100%) menghasilkan zona hambat terhadap *S. aureus* secara berturut – turut sebesar 8,05 mm; 9,10 mm; 9,82 mm dan terhadap *E. coli* sebesar 8,33 mm; 9,33mm; dan 10,28 mm. Sedangkan ekstrak kulit buah naga pada konsentrasi yang sama menghasilkan zona hambat secara berturut-turut sebesar 7,04 mm; 7,35 mm; 8,09 terhadap *S. aureus* dan terhadap *E. coli* sebesar 6,90 mm; 7,69 mm; 8,20 mm. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol kulit buah naga merah memiliki zona hambat terbesar terhadap bakteri Gram negatif (*E.coli*) ($\varnothing 10,28$ mm) namun tidak lebih besar dibandingkan kontrol positifnya yaitu streptomisin ($\varnothing 23,24$ mm) [21].

4. KESIMPULAN

Buah naga (*Hylocereus spp.*) yang termasuk ke dalam famili Cactaceae saat ini sudah banyak diteliti potensinya sebagai agen antibakteri. Hampir seluruh bagian tanaman buah naga menunjukkan aktivitas antibakteri, hal tersebut diduga karena terdapat senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman buah naga, seperti flavonoid, saponin, steroids, alkaloid, terpenoid, polifenol, tanin, dan fenol. Bagian tanaman yang telah dicatat memiliki aktivitas antibakteri adalah bagian batang daun, kulit buah dan daging buah naga. Tanaman buah naga telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Propionibacterium acense*, *Streptococcus pneumoniae*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, dan *Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus* (MSSA)) dan Gram negatif (*Escherichia coli*, *Salmonella pullorum*, *Neisseria meningitidis*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas Sp*, dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)). Dari berbagai jenis bakteri yang diuji, fraksi n-heksan dari bagian batang buah naga merah menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi dalam menghambat pertumbuhan MRSA ($\varnothing 19,48$ mm).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak penyelenggara Workshop dan Seminar Nasional Farmasi (WSNF) 2023 atas kesempatan yang diberikan untuk mempublikasikan review artikel ini. Selain itu, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak lainnya seperti peneliti dan akademisi yang melalui karyanya menjadi dasar dari penulisan *review* artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Lestari dan Lagiono, "Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Oleh Masyarakat Desa Karang Dukuh Kecamatan Belawang Kabupaten Barito Kuala," *Jurnal Hayati*, Vol. 4, No. 3, pp. 114 – 119, 2018.
- [2] WHO, "WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants," *World Health*, p. 80, 2003, [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42783/9241546271.pdf?sequence=1>
- [3] J. G. Black, *Microbiology, Seventh Edition*, United States: John Willey & Son, Inc, 2008.
- [4] E. Jawetz, J. Melnick dan Adelberg, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, Jakarta: EGC, 2004.
- [5] N. G. Nilawati, Sriwidodo, "Review Article: Penggunaan Enzim Endolysin Sebagai Antibakteri untuk Menghilangkan Resistensi Bakteri," *Farmaka: Suplemen*, Vol. 16, No. 2, pp. 22-27, 2018.
- [6] F. M. Hossain, S. M. Numan, and S. Akhtar, "Cultivation, Nutritional Value, and Health Benefits of Dragon Fruit (*Hylocereus spp.*): a Review," *International Journal of Horticultural Science and Technology*, Vol. 8, No. 3, pp. 239-249, 2021
- [7] N. K. Nilawati, M. Suriani, R. Panti, "Pemanfaatan Kulit Buah Naga Menjadi Permen Jelly Kering," *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, Vol. 10, No 2, pp. 95-104, 2019.
- [8] D. A. Sari, I. Sulistyarini, M. R. R. Rahardian, "Anti-Bacterial Activity of Ethanol Extract, N-Hexane Fraction, Ethyl Acetate Fraction and Water Fraction from Dragon Fruit Stem (*Hylocereus polyrhizus*) Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)," *Jurnal Ilmu Kesehatan*, Vol. 8, No. 2, pp. 162-171, 2021.
- [9] M. Agustina, L. Soegianto dan R. Sinansari, "Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fermentasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap *Propionibacterium acnes*," *Journal of Pharmacy Science and Practice*, Vol. 8, No. 1, pp. 1-7, 2021.
- [10] D. G. Vera Cruz, D. S. Paragas, R. L. Gutierrez, J. P. AntoniNo, K. S. Morales, E. A. Dacuycuy, S. A. Maniego, H. P. Pestaño, P. V. De Ramos, R. V. Neypes, and C. G. Evangelista, "Characterization and Assessment of Phytochemical Properties of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* and *Hylocereus polyrhizus*) Peels," *International Journal of Agricultural TechNology*, Vol. 18, No. 3, pp.1307-1318, 2022.

- [11] M. Y. Zamzam, Y. Fayla, Y. O. Anggraeni, "Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa L*) dengan Metode DPPH," *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 8, No. 1, pp. 85-98, 2023.
- [12] N. Wijayanti D. N, L. Yudhistira, A. K. Faizah, "Phytochemical Screening and Bacterial Activity of *Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose Peel against *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*," *Biomedical & Pharmacology Journal*, Vol. 15, No. 3, pp. 1729-1735, 2022, doi: <https://dx.doi.org/10.13005/bpj/2511>.
- [13] T. K. Khotimah, A. Krisridwany, S. Orbayinah, S. Harimurti, "Antibacterial Activity of Fractions from Extract Ethanolic of *Hylocereus polyrhizus* Peel Against *E. coli* and *S. aureus*," *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science*, Vol.1, No. 2, pp. 65-71, 2021, doi: 10.18196/jfaps.v1i2.11001.
- [14] S. Amalia, S. Wahdaningsih, E. K. Untari, "Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 1 No. 2, pp. 61-64, 2014.
- [15] I. Maulana, A. Harris, Fakhurrrazi, M. Dewi, Safika, Erina, M. Jalaluddin, "Antibacterial Test of Red Dragon Fruit Extract Peel (*Hylocereus polyrhizus*) Against Bacteria *Salmonella pullorum*," *Jurnal Medika Veterinaria*, Vol. 12, No. 1, pp. 9-14, 2018 doi:<https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v11i1.4065>.
- [16] E. Q. Lupuche, J. A. C. Pérez, M. L. Medina-Pizzali, L. L. Gutiérrez, E. A. Suárez, "Chemical Characterization, Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Two Pitahaya Ecotypes (*Hylocereus spp.*)," *Revista Facultad Nacional de AgroNómia Medellín*, Vol. 74, No. 3, pp. 9723-9734, 2021, <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.92821>.
- [17] I. Prabowo, E. P. Utomo, A. Nurfaizy, A. Widodo, E. Widjajanto, P. Rahadju, "Characteristics and Antioxidant Activities of Anthocyanin Fraction in Red Dragon Fruit Peels (*Hylocereus polyrhizus*) Extract," *Drug Invention Today*, Vol. 12, No. 3, pp. 1-9, 2019.
- [18] P. Yuna, C. N. Ginting, L. Chiuman, "Anti-Inflammatory Effect of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel on Male White Rat," *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol. 10, No. 1, pp. 22-29, 2023, doi: 10.20473/jfiki.v10i12023.22-29.
- [19] M. A. Mahdi, M. T. Mohammed, A. M. N. Jassim dan A. I. Mohammed, "Phytochemical Content and Anti-Oxidant Activity of *Hylocereus undatus* Study of Toxicity and The Ability of Wound Treatment," *Plant Archives*, Vol. 18, No. 2, pp. 2672-2680, 2018.
- [20] M. A. Nur, M. R. Uddin, N. S. Meghla, M. J. Uddin, M. Z. Amin, "In vitro Anti-oxidant, Anti-inflammatory, Anti-bacterial, and Cytotoxic Effects of Extracted Colorants from Two Species of Dragon Fruit (*Hylocereus spp.*)," *Food Chemistry Advances*, Vol. 2, pp. 1-13, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100318>.
- [21] A. G. R. Foronda and D. E. L. Cajucom, "Anti-Bacterial, Cytotoxicity, and Antioxidant Properties of the Isolated Flavonoids Extract from White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Peels and Flesh," *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, Vol. 10, No. 4, pp. 1-13, 2023, doi:10.29121/ijetmr.v10.i4.2023.1305.

- [22] K. Padmavathy, K. Sivakumari, S. Karthika, S. Rajesh and K. Ashok, "Phytochemical Profiling and Anticancer Activity of Dragon Fruit *Hylocereus undatus* Extracts Against Human Hepatocellular Carcinoma Cancer (Hepg-2) Cells," *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 12, No. 5, pp. 2770-2778, 2021, doi: [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12\(5\).2770-78](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12(5).2770-78).
- [23] A. D. Pelu, *Mikrobiologi Aktivitas Antibakteri*. CV. Literasi Nusantara Abadi, 2022.
- [24] Supomo, H. Sa'adah, E. S. Syamsul, Kintoko, H. A. Witasari, and Noorcahyati, *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*. Penerbit Nas Media Pustaka, 2021.
- [25] R. Idroes, Khairan, N. W. Nurisma, N. Mawaddah, R. G. Pradysta, dan K. Rofina, *Skrining Aktivitas Tumbuhan yang Berpotensi sebagai Bahan Anti Bakteri di Kawasan Ie Brök (Upflow Geothermal Zone) Aceh Besa*. Syiah Kuala University Press, 2019.
- [26] Rollando, *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. CV. Seribu Bintang, 2019.
- [27] E. Fachriyah, P. J. Wibawa, and A. Awaliyah, "Antibacterial Activity of Basil Oil (*Ocimum basilicum* L) and Basil Oil Nanoemulsion," *J. Phys. Conf. Ser*, Vol. 1524, No. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1524/1/012060.
- [28] Y. Fatisa, Endah, "Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (*Nepehelium mutabile*)," *Prosiding Seminar Nasional IAIN Sultan Thaha Saifuddin*, 2013.
- [29] A. B. Forbes, "*Batley and Scott's Diagnostic Microbiology*," 12th ed, St Louis, Mosby, pp. 270, 2011.
- [30] S. T. Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta, Erlangga, 2008.
- [31] K. Ritarwan and N. Nerdy, "Antibacterial Activity of Red Dragon Fruit Leaves Extract and White Dragon Fruit Leaves Extract Against Meningitis Bacterial," *Oriental Journal of Chemistry*, Vol. 34, No. 5, pp. 2535-2538, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.13005/ojc/340540>.
- [32] E.Sari, D. Rahmawan, M. Sahara, "Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* Secara In Vitro," *Jurnal Wiyata*, Vol. 8, No. 1, pp. 95-102, 2021.
- [33] Y. C. Rahayu, A. Sabir, D. Setyorini, "Antibacterial Activity of Red Dragon Fruit Extract (*Hylocereus polyrhizus*) On *Streptococcus mutans*," *International Journal of Applied Pharmaceutics*, Vol. 11, No. 4, pp. 60-63, 2019.
- [34] S. Wahdaningsih and E. K. Untari, "The Antibacterial Activity of Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Methanolic Fraction Against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*," *Jurnal Pharmascience*, Vol. 8, No. 2, pp. 51-58, 2021.
- [35] S. H. Aulia, Y. Setiawati, E. B. Koendhori, "Antibacterial Activity of Methanol Extract of Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*) against Methicillin Susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) ATCC 25923 and Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) In Vitro," *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, Vol. 15, No. 3, pp. 4269- 4273, 2020.

- [36] A. A. B. Astridwiyanti, A. N. Mahendra, N. W. S. Dewi, “Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara in vitro,” *Intisari Sains Medis*, Vol. 10, No 3, pp. 482-486, 2019, doi: 10.15562/ism.v10i3.425.
- [37] N. D. Putriningtyas, dan M. W. H. Cahyati, “Antibacterial Potential of Red Dragon Fruit Peel Yogurt (*Hylocereus* Spp.) Against Bacillus Subtilis Bacteria in Hypercholesterolemic Wistar Rats,” *The Indonesian Journal of Nutrition*, Vol. 9, No. 2, pp. 158-164, 2021.
- [38] D. Setiani, “Antibacterial Activity Testing of Red Dragon Fruit Peel on *Pseudomonas* Sp.,” *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Vol. 9, No. 1, pp. 303-309, 2020, doi: 10.30994/sjik.v9i1.325.
- [39] B. T. Hartomo, F. K. Djati, F. D. Oktadewi, A. W. D. Adrianto, P.A. Nugroho, “Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*,” *Mandala of Health : A Scientific Journal*, Vol. 11, No. 2, pp. 51-60, 2018, doi: 10.20884/1.mandala.2018.11.2.596.
- [40] N. D. H. Cheong, A. F. H. Kashfi, H. Yusof, “The Antibacterial Effects of *Hylocereus polyrhizus* Fruit Extracts against Selected Bacteria,” *ESTEEM Academic Journal*, Vol. 17, pp. 157-165, 2021.
- [41] N. N. A. Zakaria, A. Z. Mohamad, Z. T. Harith, N. A. Rahman, M. F. Daud, “Antioxidant and Antibacterial Activities of Red (*Hylocereus polyrhizus*) and White (*Hylocereus undatus*) Dragon Fruits,” *Journal of Tropical and Sustainable Science*, Vol. 10, pp. 11-14, 2022, doi: <https://doi.org/10.47253/jtrss.v10i1.892>.