

Review Artikel

Potensi dan Aktivitas Antibakteri Madu, *Bee Pollen*, dan Propolis dari Lebah Kele (*Trigona sp.*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Sang Ayu Made Dwi Ariesta Putri¹, Ni Putu Ariantari^{1,2,3*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana

²Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas MIPA, Universitas Udayana,

³Laboratorium Molekuler Forensik, Universitas Udayana, putu_ariantari@unud.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstrak– Jerawat merupakan peradangan yang terjadi di bagian tubuh seperti wajah, dada, leher, dan punggung yang lumrah dialami pada usia remaja hingga dewasa. Jerawat dikarakterisasi dengan adanya papula, komedo hitam dan putih, pustula, nodul, dan jerawat batu. Infeksi jerawat diakibatkan dari berlebihnya aktivitas kelenjar minyak serta diperburuk oleh adanya infeksi bakteri. Salah satu sumber daya lokal yang berpotensi sebagai antibakteri adalah lebah *Trigona* atau yang di Bali lebih dikenal dengan istilah kele. Lebah kele merupakan lebah yang memiliki karakteristik hitam pekat, tidak bersengat, dan menghasilkan rasa madu yang lebih asam dibandingkan madu lainnya. Tujuan review artikel ini adalah untuk mengkaji informasi mengenai potensi dan aktivitas antibakteri dari lebah kele dalam bentuk produk hasilnya berupa madu, *bee pollen*, dan propolis terhadap bakteri penyebab jerawat serta mengetahui kandungan senyawa kimia yang berperan dalam aktivitasnya sebagai antibakteri. Metode penelitian yang dilakukan ialah studi literatur menggunakan artikel penelitian dari jurnal nasional dan internasional dalam 10 tahun terakhir. Hasil review artikel ini melaporkan produk hasil dari kele memiliki potensi dan aktivitas sebagai antibakteri dalam menghambat bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri dari kele diduga karena mengandung antioksidan yang tinggi. Hal ini didukung dengan adanya total fenolik dan flavonoid yang berperan penting dalam membenahi stres oksidatif. Oleh karenanya, madu, *bee pollen*, dan propolis dari lebah kele berpotensi untuk dijadikan terapi alternatif sebagai antibakteri pada infeksi jerawat. Melalui review artikel ini, diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut mengenai kandungan antibakteri yang terdapat dalam sumber daya lokal dari lebah kele.

Kata Kunci– Antibakteri, Jerawat, Kele, *Trigona sp.*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan alamiah yang bersumber dari tumbuhan sebagai obat tradisional dan kosmetika telah lama digunakan dalam penanganan berbagai masalah kesehatan. Terlebih lagi, belakangan ini pemanfaatan obat herbal sebagai terapi dan alternatif pengobatan komplementer semakin mendapatkan perhatian di dunia kesehatan. Bukti empiris dan riset ilmiah yang semakin banyak membahas khasiat herbal membuatnya semakin populer di dunia, tak terkecuali Indonesia. Oleh karena pemanfaatan bahan herbal dinilai lebih aman dibandingkan obat modern dikarenakan efek sampingnya yang relatif lebih rendah maka hal ini semakin memperkuat alasan dari semakin gencarnya penggunaan dari obat herbal [1]. Akan tetapi, tentunya harus disertai pula cara penggunaan yang tepat agar terjaminnya mutu dan keamanan.

Bagi kebanyakan orang, kesehatan kulit merupakan hal yang sangat penting, bahwasanya wajah mulus tanpa jerawat merupakan dambaan bagi sebagian besar orang khususnya remaja. Walaupun jerawat tidak mengancam jiwa, tetapi dengan adanya jerawat ini mampu mempengaruhi kualitas hidup orang karena dapat berefek pada psikologis seseorang [2]. Jerawat adalah infeksi yang terjadi pada permukaan kulit wajah, punggung, leher, dan dada yang dapat terjadi ketika kelenjar minyak di kulit terlalu aktif sehingga pori-pori kulit tersumbat oleh timbunan lemak. Jerawat muncul dapat disebabkan dari faktor genetik, stres, endokrin, psikis, kosmetika, makanan, keaktifan kelenjar sebacea, dan bahan kimia lainnya [3]. Karakterisasi klinisnya ditandai dengan adanya komedo, pustula, nodul, papula, jaringan parut, dan lain-lain [4]. Jerawat dapat diperburuk oleh adanya infeksi bakteri, bakteri penyebab jerawat meliputi *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* [5].

Penyakit infeksi terutama infeksi kulit masih menjadi salah satu penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat di negara berkembang, seperti halnya di Indonesia. Terlebih lagi Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang merupakan lahan subur bagi tumbuh kembangnya mikroba. Karakteristik iklim tropis, temperatur yang lembab, sanitasi yang buruk, dan kurangnya wawasan dan pengimplementasian dari sebagian besar masyarakat terhadap penyakit infeksi dapat menjadi faktor risiko yang memudahkan penyakit infeksi ini semakin berkembang [6,7]. Salah satu penyebab dari penyakit infeksi ialah bakteri. Beberapa bakteri telah diketahui mengalami resistensi terhadap jenis antibiotika tertentu. Resistensi terhadap antibiotika merupakan salah satu permasalahan serius yang mampu mengancam dunia kesehatan. Hampir semua jenis bakteri saat ini ditemukan lebih kuat dan kurang responsif terhadap pengobatan antibiotika [8]. Oleh karenanya, peluang dalam pengoptimalan senyawa bioaktif dari keanekaragaman sumber daya alam sebagai alternatif pengobatan antibakteri menjadi semakin nyata.

Salah satu sumber daya alam yang memiliki efek sebagai antibakteri penyebab jerawat adalah produk yang bersumber dari lebah kele (*Trigona* sp.). Lebah kele merupakan lebah asli Asia yang memiliki karakteristik tidak bersengat dan mempunyai rasa madu yang khas lebih asam dibandingkan madu lainnya tetapi tahan terhadap fermentasi, harga yang lebih tinggi dan banyak ditenakan secara tradisional [9,10]. Seperti halnya dengan lebah lainnya, lebah kele juga dapat menghasilkan produk berupa madu, *bee pollen*, dan propolis [11]. Aktivitas antibakteri dari kele diduga karena mengandung air, keasaman, dan antioksidan yang tinggi. Hal ini didukung dengan adanya total fenolik dan flavonoid, yang berperan penting dalam membenahi stres oksidatif. Kandungan gizi dari produk yang berasal dari lebah kele juga telah diteliti lebih baik jika dibandingkan dengan lebah biasa [12]. Berdasarkan penelitian terdahulu, madu yang dihasilkan dari lebah kele terbukti memiliki efek antimikroba yang lebih kuat dibandingkan madu dari lebah lainnya dikarenakan mengandung kandungan kimia berupa hidrogen peroksida, fenol, dan flavonoid [13]. Oleh karena itu, madu, *bee pollen*, dan propolis dari kele (*Trigona* sp.) berpotensi untuk dijadikan terapi alternatif sebagai antibakteri pada infeksi jerawat yang menunjang di masa mendatang.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam proses penyusunan review artikel ini ialah *narrative review* melalui penelusuran pustaka (*literature review*) dari pustaka nasional dan internasional yang diterbitkan pada 5-10 tahun terakhir (2012-2022). Pada penyusunan review ini, data yang digunakan ialah data sekunder dengan *database* berupa Springer, Pubmed, Google Scholar, Elsevier, ScienceDirect dan ResearchGate mengenai aktivitas antibakteri dan kandungan kimia pada lebah keke (*Trigona sp.*). Pencarian sumber literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci yaitu “Antibakteri”, “Jerawat”, “Kele”, dan “*Trigona sp.*” untuk memudahkan perolehan artikel yang spesifik dan relevan. Jurnal referensi yang sesuai lalu dikaji dan disajikan dalam bentuk review studi literatur ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri Madu Kele terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Madu Kele terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Bahan yang Diuji	Konsentrasi	Zona Hambat	Bakteri yang Dihambat	Referensi
Madu kele (<i>Trigona spp.</i>)	10; 20; 40; 60; 80%	13,67 15,00 16,67 18,00 19,00 mm	<i>Staphylococcus aureus</i>	[14]
Madu kele (<i>Trigona itama</i>)	0,01; 0,1; 1; 10; 100 µg/ml	6,83; 7,25; 7,25; 7,83; 8,00 mm	<i>Staphylococcus aureus</i>	[15]
		7,17; 7,83; 8,33; 9,67; 10,17 mm	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
Madu kele (<i>Trigona sp.</i>)	100 µg/ml	17,3 mm	<i>Propionibacterium acnes</i>	[16]
Madu kele (<i>Trigona sp.</i>)	100%	3,12 mm	<i>Propionibacterium acnes</i>	[17]
		6,25 mm	<i>Staphylococcus aureus</i>	

Madu adalah salah satu produk dari lebah yang bersumber pada nektar bunga di berbagai tanaman, dan kandungan kimia yang terdapat di dalamnya dapat mempengaruhi golongan senyawa

fitokimia yang terkandung dalam madu. Madu menjadi bahan alami yang mempunyai kandungan sangat kompleks, meliputi gula dan unsur seperti enzim, karotenoid, asam amino, asam organik, mineral, vitamin, dan zat aromatik. Selain itu, madu juga kaya akan flavonoid dan asam fenolik yang bertindak sebagai antioksidan dan menunjukkan berbagai efek farmakologis [18]. Berdasarkan penelitian oleh Nur dkk. (2019), dilakukan pengujian aktivitas antibakteri madu kele terhadap bakteri Gram positif penyebab jerawat yaitu *S. aureus*. Rata-rata dari diameter hambat madu kele terhadap bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi 10; 20; 40; 60; 80% v/v dan kontrol positif berturut-turut adalah 13,67; 15,00; 16,67; 18,00; 19,00; dan 21,33 mm. Konsentrasi terbaik dari madu kele dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu berkisar antara 60-80% dikarenakan pada konsentrasi ini mendekati dari diameter zona hambat kontrol positif. *S. aureus* terklasifikasikan dalam bakteri Gram positif, yang tersusun oleh lapisan peptidoglikan yang sangat tebal (40-50%), protein (10%) dan lipid (2%) [14].

Penelitian lainnya oleh Roslan *et al.* (2020), dilakukan pengujian aktivitas antibakteri oleh madu kele dari spesies *Trigona itama* dalam menghambat bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis*. Dari hasil penelitian, sampel madu kele menunjukkan daya hambat terbaik terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis* berturut-turut yaitu 8,00 dan 10,17 mm. Madu kele menunjukkan zona hambat yang lebih baik terhadap *S. epidermidis* jika dibandingkan dengan *S. aureus* di semua konsentrasi. Hal ini dapat terjadi dikarenakan *S. epidermidis* merupakan bakteri yang kurang invasif sehingga lebih rentan untuk dihambat pertumbuhan bakterinya [15].

Penelitian lainnya oleh Hariani *et al.* (2022), dilakukan pengujian ekstrak etanol madu kele dengan spesies *Trigona laeviceps* Smith terhadap bakteri penyebab jerawat *P. acnes*. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa ekstrak etanol madu kele dengan konsentrasi 100 µg/ml menghasilkan diameter zona hambat sebesar 17,3 mm dan kloramfenikol sebagai kontrol positif menghasilkan daya hambat sebesar 25,0 mm. Zona hambat yang dihasilkan ini mendekati kontrol dan tergolong dalam kategori sangat baik [16].

Dari penelitian lainnya oleh Leliqia dkk. (2021), madu kele Bali berpotensi digunakan sebagai *antiacne* dikarenakan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dan *S. aureus*. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh diameter zona hambat untuk bakteri *P. acnes* dan *S. aureus* berturut-turut adalah 3,12 dan 6,25 mm sehingga aktivitas antibakteri dari madu kele Bali lebih kuat terhadap *P. acnes* dibandingkan dengan *S. aureus*. Dari hasil pengujian skrining fitokimia, diketahui bahwa madu kele Bali mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan steroid/triterpenoid yang tiap golongan senyawa fitokimia tersebut diduga memiliki mekanisme sebagai antibakteri yang berbeda-beda. Kandungan saponin memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan mengakibatkan rusaknya membran sel bakteri. Senyawa flavonoid menunjukkan aktivitasnya sebagai antibakteri dengan menyebabkan sintesis asam nukleat, metabolisme energi, dan menghambat fungsi dari membran sel, yang menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri [19]. Kandungan polifenol dapat mengganggu membran sel dengan mengakibatkan terjadinya denaturasi protein pada sel bakteri. Kandungan triterpenoid juga mempunyai mekanisme antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri [17].

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Propolis Kele terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Tabel 2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Propolis Kele terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Bahan yang Diuji	Konsentrasi	Zona Hambat	Bakteri yang Dihambat	Referensi
Ekstrak etanol propolis kele (<i>Trigona spp</i>)	20; 40; 60; 80; 100%	6,4; 10; 12,6; 14,4; 16,4 mm	<i>Staphylococcus aureus</i>	[20]
Ekstrak heksana propolis kele (<i>Trigona itama</i>)	1000; 750; 500 µg/mL	8; 4; 10 mm	<i>Staphylococcus aureus</i>	[21]
Ekstrak etil asetat propolis kele (<i>Trigona itama</i>)	1000; 500 µg/mL	5; 6 mm		
Ekstrak etanol propolis kele (<i>Trigona spp</i>)	10; 20; 30; 40%	11,7; 12,3; 13,6; 14,3 mm	<i>Propionibacterium acnes</i>	[22]
Kombinasi gel dari daun murbei dan propolis kele (<i>Trigona sp.</i>)	0,5; 1; 1,5%	36,87; 44,557; 45,97 mm	<i>Propionibacterium acnes</i>	[23]

Propolis atau yang dapat disebut pula sebagai lem lebah adalah bahan resin yang dikumpulkan lebah dari berbagai tanaman yang memiliki khasiat sebagai agen pertahanan, sistem imun eksternal, antioksidan, dan antimikroba [24]. Ekstrak propolis diduga mengandung senyawa golongan triterpenoid, mono dan seskiterpen, tanin, alkaloid, dan polifenol (ester, asam fenolik, dan flavonoid) [10,25]. Jenis lebah yang dikenal mampu menghasilkan propolis dalam jumlah yang banyak dibandingkan dengan lebah lainnya yaitu lebah jenis *Trigona sp.*

Dari hasil penelitian oleh Lutpiatina (2016), pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol propolis lebah kele (*Trigona spp*) untuk bakteri penyebab jerawat yaitu *S. aureus* menunjukkan terdapat variasi zona hambat. Zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi terendah 20%, sampai 100% berturut-turut 6,4; 10; 12,6; 14,4; 16,4 mm [20]. Semakin tinggi konsentrasi, maka aktivitas antibakteri dari ekstrak propolis semakin baik pula. Daya antibakteri dari suatu sampel dapat dipengaruhi dari berbagai faktor seperti konsentrasi sampel, jumlah, dan

jenis bakteri yang diuji. *S. aureus* merupakan bakteri yang tergolong dalam bakteri Gram positif. Propolis diketahui mempunyai aktivitas yang lebih rendah terhadap bakteri Gram negatif jika dibandingkan dengan bakteri Gram negatif. Hal ini dapat disebabkan dari struktur dinding sel yang dimiliki bakteri Gram negatif relatif lebih kompleks, terdiri atas tiga lapisan yaitu lapisan luar lipopolisakarida, lapisan tengah lipoprotein, dan lapisan dalam peptidoglikan dan karenanya senyawa antimikroba lebih susah untuk masuk ke dalam sel [26,27]. Sebaliknya, struktur dinding sel bakteri Gram positif relatif lebih sederhana sehingga senyawa antimikroba lebih mudah untuk masuk ke dalam sel. Struktur lain dari dinding sel bakteri Gram positif terdapat asam teikoat berupa polisakarida yang bersifat asam dan memiliki ulangan rantai gliserol atau ribitol [28]. Unsur penting yang diduga berperan aktif dalam menghasilkan efek farmakologis dari propolis ialah flavonoid, senyawa aromatik, dan senyawa fenolat. Interaksi antara senyawa flavonoid dengan protein dari bakteri mampu mengakibatkan terganggu dan rusaknya membran sitoplasma bakteri melalui interaksi yang terjadi antara gugus fosfat dengan ion H^+ dari senyawa flavonoid. Maka dari itu, fosfolipid pada sel bakteri kemudian terurai menjadi asam fosfat, asam karboksilat dan gliserol. Sehingga, fosfolipid tidak lagi mampu untuk mempertahankan bentuk sitoplasma dan akan mengalami kebocoran [29]. Sedangkan, senyawa lainnya yaitu senyawa fenolat berperan dalam menurunkan tegangan permukaan dari sel bakteri. Gugus OH dari fenol bersifat toksik terhadap protoplasma sel dengan mekanismenya yaitu menembus, merusak dinding sel, dan mendenaturasi protein enzim yang terdapat di dalam sitoplasma dengan membentuk ikatan hidrogen pada sisi aktif dari enzim [20].

Penelitian lainnya oleh Yusop *et al.* (2020), dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari Ekstrak heksana, etil asetat, dan metanol propolis *Trigona itama* dengan konsentrasi 1000; 750; dan 500 $\mu\text{g/mL}$ terhadap bakteri *S. aureus*. Pada konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$ semua ekstrak propolis *Trigona itama* menunjukkan tidak adanya zona hambat. Pada konsentrasi 750 dan 1000 $\mu\text{g/mL}$ propolis *Trigona itama* menunjukkan zona hambat terhadap *S. aureus*. Ekstrak metanol menunjukkan tingkat zona hambat tertinggi pada konsentrasi 750 $\mu\text{g/mL}$ (6 mm) dan 1000 $\mu\text{g/mL}$ (10 mm) dibandingkan dengan ekstrak heksana dan etil asetat. Sebaliknya, ekstrak etil asetat menunjukkan nilai zona hambat terendah pada 1000 $\mu\text{g/mL}$ dan tidak ada penghambatan pada konsentrasi 750 $\mu\text{g/mL}$. Sehingga dari penelitian ini menyimpulkan bahwa semua ekstrak propolis *Trigona itama* menunjukkan adanya zona hambat terhadap *S. aureus* [21].

Berdasarkan penelitian oleh Wardaniati dan Pratiwi (2017), dilakukan pengujian ekstrak etanol propolis *Trigona spp* dengan konsentrasi 10; 20; 30; 40% terhadap bakteri penyebab jerawat yaitu *P. acnes*. Menurut hasil penelitian, diperoleh daya hambat ekstrak etanol propolis lebah kele terhadap *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 10; 20; 30; 40% berturut-turut yaitu 11,7; 12,3; 13,6; dan 14,3 mm. Dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa pada konsentrasi 40% menunjukkan zona hambat yang paling besar dibandingkan konsentrasi lainnya [22]. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula aktivitas antibakterinya.

Menurut penelitian oleh Setiawan dan Junitha (2022), dilakukan pengujian yang bertujuan untuk untuk mengetahui daya hambat gel kombinasi ekstrak propolis dari *Trigona sp.* dengan

ekstrak daun murbei terhadap bakteri *P. acnes* dan menentukan konsentrasi ekstrak yang memberikan daya hambat optimum terhadap bakteri uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter daerah hambat pada konsentrasi 0,5; 1; 1,5% berturut-turut adalah 36,87; 44,557; dan 45,97 mm, serta kontrol positif yaitu 49,21 mm. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa perbedaan konsentrasi sediaan gel dapat mempengaruhi diameter zona hambat. Sehingga, berdasarkan data yang diperoleh disimpulkan bahwa formula gel dengan konsentrasi propolis 1,5% merupakan sediaan dengan zona hambat terbesar. Besarnya daerah hambat yang terbentuk disebabkan adanya perbedaan konsentrasi ekstrak propolis yang terdapat pada tiap-tiap sediaan. Hal ini disebabkan adanya senyawa atau zat aktif yang terkandung dalam propolis yang bersifat sebagai antibakteri. Seiring peningkatan konsentrasi umumnya diikuti juga dengan peningkatan diameter zona hambatnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat antibakteri yang digunakan, maka semakin tinggi pula kemampuan untuk mengendalikan mikroorganisme [23].

Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Bee Pollen* Kele terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Bee pollen merupakan serbuk sari bunga yang dikumpulkan lebah yang kemudian digunakan untuk memberi makanan larva lebah pada saat awal perkembangan. *Bee pollen* ini juga merupakan salah satu produk lebah selain madu dan propolis. *Bee pollen* diketahui memiliki nilai gizi, dikarenakan mengandung kadar protein yang tinggi, asam amino, vitamin, mineral, dan lain-lain. *Bee pollen* mengandung kadar glukosa yang hampir setara dengan kadar glukosa yang terdapat pada beras [31]. Dalam *bee pollen* juga terdapat kandungan mineral yang cukup tinggi seperti kalsium, kalium, fosfor, magnesium, dan besi, serta mengandung 12 jenis asam amino. *Bee pollen* mengandung antioksidan alami berupa flavonoid, karotenoid, dan polifenol. Dikarenakan mengandung konstituen dan komposisi yang beragam, maka *bee pollen* ini memiliki khasiat yang bermacam-macam, salah satunya yaitu mampu berperan sebagai antioksidan [32].

Berdasarkan penelitian oleh Andini *et al.* (2020), dilakukan pengujian *bee pollen* dari lebah kele terhadap bakteri *P. acnes*. Adanya aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya pembentukan zona hambat. Terbentuknya zona hambat menunjukkan indikasi adanya aktivitas antimikroba atau antibakteri [33]. Dari hasil penelitian, pengujian sampel *bee pollen* yang dibuat dalam 3 konsentrasi yaitu 500; 250; dan 125 ppm menunjukkan diameter zona hambat berturut-turut yaitu 15,45; 14,67; 13,00 mm dengan persentase penghambatan berturut-turut yaitu 47,77; 45,36; dan 40,21% sehingga dari hasil ini, zona hambat *bee pollen* dari lebah kele tergolong kuat. Dari skrining fitokimia yang dilakukan, menunjukkan bahwa *bee pollen* dari lebah kele mengandung konstituen berupa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diduga dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri yang menyebabkan lisis dan kematian pada sel. Sedangkan, konstituen flavonoid diduga mampu menghambat metabolisme energi dengan mekanismenya yaitu menghambat penggunaan oksigen dari bakteri. Kandungan tanin dapat berperan sebagai antibakteri dengan mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis. Oleh karenanya, pembentukan dinding sel menjadi terganggu kemudian sel bakteri akan mati [30].

4. KESIMPULAN

Produk hasil dari lebah kele (*Trigona* sp.) berupa madu, propolis, dan *bee pollen* diketahui mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat seperti *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* sehingga produk hasil ini berpotensi untuk dijadikan sebagai terapi alternatif dalam pengobatan infeksi jerawat. Adanya aktivitas antibakteri diindikasikan dari adanya pembentukan zona hambat. Semakin tinggi konsentrasi zat antibakteri yang digunakan, maka semakin tinggi pula aktivitas sebagai antibakterinya. Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, ekstrak propolis kele yang dikombinasikan gel dari daun murbei dengan konsentrasi 100% menunjukkan aktivitas antibakteri terbesar dengan diameter zona hambatnya dapat mencapai 45,97 mm. Kemudian diikuti madu kele (*Trigona* spp.) dengan konsentrasi 80% menunjukkan diameter zona hambatnya sebesar 19 mm. Aktivitas antibakteri produk yang bersumber dari lebah kele ini diduga dikaitkan dengan kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya seperti flavonoid, polifenol, triterpenoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki mekanisme sebagai antibakterinya masing-masing. Hasil kajian literatur ini diharapkan mampu dijadikan sebagai referensi ilmiah mengenai aktivitas antibakteri dari lebah kele sehingga dengan informasi tersebut mampu meningkatkan nilai guna dari lebah kele.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas pendanaan penelitian dari Universitas Udayana kepada N.P.A., No. B/78.842/UN14.4.A/PT.01.03/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. O. R. K. Sari, "Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya," *Majalah Ilmu Kefarmasian*, vol. III, no. 1, pp. 1-7, Apr. 2012, doi: 10.7454/psr.v3i1.3394.
- [2] S. O. N. Fissy, R. Sari, dan L. Pratiwi, "Efektivitas Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. Rubrum) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*," *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 12, no. 2, pp. 193-201, Sep. 2014.
- [3] N. E. Meilina dan A. N. Hasanah, "Review Artikel : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat," *Farmaka*, vol. 16, no. 2, pp. 322-328, Ags. 2018, doi: 10.24198/jf.v16i2.17550 .
- [4] N. Sifatullah dan Zulkarnain, "Jerawat (*Acne vulgaris*): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit," *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*, Nov. 2021, doi: 10.24252/psb.v7i1.22212.
- [5] R. Y. Febriana, G. C. E. Darma, dan S. E. Priani, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Pucuk Daun Puspa (*Schima wallichii*) (DC.) Korth terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan Kajian Pengembangannya menjadi Sediaan Facial Wash," *Prosiding Farmasi*, Agt. 2021, doi: 10.29313/.v0i0.28861.

- [6] R. Sari, M. Muhani, dan I. Fajriaty, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*," *Pharmaceutical Sciences and Research*, vol. 4, no. 3, pp. 143-154, Des. 2017, doi: 10.7454/psr.v4i3.3756.
- [7] P. Nursidika, O. Saptarini, dan N. Rafiqua, "Aktivitas Antimikrob Fraksi Ekstrak Etanol Buah Pinang (*Areca catechu* L) pada Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*," *Majalah Kedokteran Bandung*, vol. 46, no. 2, pp. 94-99, Jun. 2014, doi: 10.15395/mkb.v46n2.280.
- [8] Artati, Hurustiatty, dan Z. Armah, "Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus sp* terhadap 5 Jenis Antibiotik pada Sampel Pus," *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, vol. 11, no. 2, pp. 60-64, Des. 2016, doi: 10.32382/medkes.v11i2.227.
- [9] D. Rosyidi, dkk., "Perbandingan Sifat Antioksidan Propolis pada Dua Jenis Lebah (*Apis mellifera* dan *Trigona* sp.) di Mojokerto dan Batu, Jawa Timur, Indonesia," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, vol. 13, no. 2, pp. 108-117, Okt. 2018, doi: 10.21776/ub.jitek.2018.013.02.5.
- [10] K. Khairunnisa, E. Mardawati, dan S. H. Putri, "Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis Lebah *Trigona* Sp.," *Jurnal Industri Pertanian*, vol. 2, no. 1, pp. 124-129, Mei 2020.
- [11] Nursida, Istikomah, dan A. Novrata, "Strategi Pengembangan Budidaya Lebah Madu *Trigona* Sp. di Desa Sangatta Selatan Kecamatan Sangatta Selatan, Kutai Timur," *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, vol. 19, no. 35, pp. 74-86, Jul. 2022, doi: 10.36626/jppp.v19i35.854.
- [12] S. M. Syaifudin dan S. Normagiat, "Budidaya Pakan Lebah *Trigona* sp. dengan *Apiculture Agroforestry System* di Kelurahan Anjungan Melancar Kabupaten Mempawah," *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, vol. 6, no. 1, pp. 17-24, Apr. 2020, doi: 10.21107/pangabdhi.v6i1.6932.
- [13] M. A. Cahyadi, B. B. R. Sidharta, dan N. To'bungan, "Karakteristik dan Efektivitas Salep Madu Klanceng dari Lebah *Trigonasp.* sebagai Antibakteri dan Penyembuh Luka Sayat," *Biota*, vol. 4, no. 3, pp. 104-109, Okt. 2019, doi: 10.24002/biota.v4i3.2520.
- [14] A. Nur, A. Noor, dan S. Sirajuddin, "Aktivitas Antibakteri Madu *Trigona* terhadap Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan Bakteri Gram Negatif (*Escherichia coli*)," *Jurnal Kesehatan*, vol. 12, no. 1, pp. 134-140, Mei. 2019, doi: 10.32763/juke.v12i1.110.
- [15] N. S. Roslan, N. S. Rahim, Z. Razali, and M. A. Zulkifli, "Anti-microbial Properties and Toxicity Test of Stingless Bee Honey (*Trigona itama*), Ajwa Date (*Phoenix dactylifera* L.) Seeds and Their Combinations," *Proceedings from the 3rd International Conference on the Future of ASEAN (ICoFA)*, vol. 2, pp. 155-166, Mei. 2020, doi: 10.1007/978-981-15-3434-8.
- [16] N. Hariani, Syafrizal, A. Mismawati, and R. Ruga, "Phytochemical Analysis of Ethanol Extract from Stingless Bee (*Tetragonula laeviceps* Smith) Honey and Its Anti-Acnes Activity," *International Conference for Tropical Studies and Its Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 101-107, Jun. 2022.

- [17] N. P. E. Leliqia, N. K. C. A. Trisna, dan N. L. P. V. Paramita, "Potensi Madu Kele Bali dan Kombinasinya dengan VCO sebagai Antiacne," *SCIENTIA Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, vol. 11, no. 1, pp. 88-95, Feb. 2021, doi: 10.36434/scientia.v11i1.354.
- [18] Emmasitah, I. Raya, A. N. Usman, I. Mauludiyah, A. R. Prihartini, "Uji FTIR dan Uji Fitokimia Dari Madu *Trigona* Spp. untuk Persiapan Suplemen Wanita Prakonsepsi," *Jurnal Keperawatan Muammadiyah*, vol. 5, no. 2, pp. 1-6, Apr. 2020, doi: 10.30651/jkm.v5i2.4099.
- [19] I. Prestianti, M. Baharuddin, dan S. Sappewali, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sarang Lebah Hutan (*Apis dorsata*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*," *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, vol. 14, no. 2, pp. 314-322, Sep. 2018, doi: 10.20961/alchemy.14.2.13028.314-322.
- [20] L. Lutpiana, "Efektivitas Ekstrak Propolis Lebah Kelulut (*Trigona* spp) dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*," *Jurnal Skala Kesehatan*, vol. 6, no. 1, pp. 1-8, Apr. 2016, doi: 10.31964/jsk.v6i1.32.
- [21] S. A. T. W. Yusop, M. R. Asaruddin, A. H. Sukairi, and W. M. A. W. Sabri, "Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Propolis from *Trigona itama* Stingless Bees against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*," *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 13-20, Mar. 2018, doi: 10.1016/j.matpr.2019.11.213.
- [22] I. Wardaniati dan D. Pratiwi, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Propolis Lebah *Trigona* (*Trigona* Spp) terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat," *Journal of Pharmacy & Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 10-14, Des. 2017, doi: 10.36341/jops.v1i1.369 .
- [23] P. Setiawan and N. Junita, "The Influence Concentration Gel Agent Propolis Combination of Mulberry Leaf on the Growth of the Bacteria *Propionibacterium acnes*," *Sasambo Journal of Pharmacy*, vol. 3, no. 1, pp. 25-29, Apr. 2022, doi: 10.29303/sjp.v6i1.264.
- [24] S. N. Rismawati dan Ismiyanti, "Pengaruh Variasi PH terhadap Kadar Flavonoid pada Ekstraksi Propolis dan Karakteristiknya sebagai Antimikroba," *Konversi*, vol. 6, no. 2, pp. 89-94, Okt. 2017, doi: 10.24853/konversi.6.2.89-94.
- [25] E. A. Amanda, B. W. Oktiani, dan F. U. A. Panjaitan, "Efektivitas Antibakteri Ekstrak Flavonoid Propolis *Trigona* Sp (*Trigona thorasica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*," *DENTIN Jurnal Kedokteran Gigi*, vol. 3, no. 1, pp. 23-28, Apr. 2019.
- [26] M. N. Hamidah, L. Rianingsih, dan Romadhon, "Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Peda dengan Jenis Ikan Berbeda terhadap *E. Coli* dan *S. aureus*," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, vol. 1, no. 2, pp. 11-21, Des. 2019, doi: 10.14710/jitpi.2019.6742.
- [27] E. Apriliana, A. Tjiptaningrum, dan R. Julianingrum, "Perbandingan Efektivitas Ekstrak Propolis dalam Menghambat Pertumbuhan Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Escherichia coli*) Secara In Vitro," *Jurnal Kedokteran Unila*, vol. 3, no. 1, pp. 129-134, Mar. 2019, doi: 10.23960/jkunila31129-134.
- [28] V. P. Wijaya, "Daya Antibakteri Albumen Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Ayam Kate (*Gallus bantam*) terhadap Spesies Bakteri Coliform Fekal pada Cangkang Telur," *Jurnal Pendidikan Sains*, vol. 1, no. 4, pp. 365-374, Des. 2013.

- [29] S. Kurniawati, P. Ardiningsih, dan A. Widiyantoro, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Akar Bambak (*Ipomoea* sp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*,” *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, vol. 6, no. 2, pp. 44-50, 2017.
- [30] D. T. Andini, *et al.* “Beepoleen *Tetragonula testaceitarsis* Antibacteria (*Propionibacterium acnes*) Test,” *Mctrops*, vol. 1, no. 1, pp. 18-23, Mei. 2020.
- [31] U. Anis, D. Silsia, dan R. N. Kusumaningtyas. “Pengaruh Variasi Pollen Terhadap Karakteristik Kimia Bee pollen,” *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 111-123, Nov. 2021, doi: 10.24111/jrihh.v13i2.7050.
- [32] I. Warnadiati dan S. Taibah. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bee Pollen Lebah Trigona (*Trigona itama*),” *Journal Of Pharmacy and Science*, vol. 3, no. 1, pp. 21-28, Des. 2019, doi: 10.36341/jops.v3i1.1103.
- [33] M. Muharni, F. Fitrya, dan S. Farida, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan,” *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 127-135, Ags. 2017, doi: 10.22435/jki.v7i2.3493.