

Daya Hambat Madu Kelulut dan Daun Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Bakteri *P. Aeruginosa* Pada Luka Post Operasi

Asni Hasaini, Muhlisoh

Program Studi Diploma Tiga Keperawatan STIKes Intan Martapura

*Email Korespondensi : asnihasaini87@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara tropis memiliki kekhasan bahan alami yang bersumber dari flora asli dan dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba yaitu madu kelulut dan belimbing wuluh. Kedua bahan alami tersebut dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektivitas daya hambat madu kelulut dengan daun belimbing wuluh terhadap aktivitas bakteri *P. aeruginosa* pada luka post operasi. Metode penelitian adalah eksperimen laboratorium in vitro murni dengan pendekatan *post-test-only control design*, menggunakan uji sampel *Independent Kruskal Wallis* dan uji *Mann Whitney* untuk analisis data. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa daya hambat madu kelulut dan daun belimbing wuluh berbeda pada masing-masing konsentrasi 50% dan 100% terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*, dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ dan rerata daya hambat 15,44 mm pada madu kelulut dan 17,56 pada daun belimbing wuluh. Dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara daun kelulut madu dan daun belimbing wuluh dalam menghambat pertumbuhan *P. aeruginosa*. Dapat berarti efektivitas kandungan madu kelulut tidak jauh berbeda dengan daun belimbing wuluh.

Kata-Kata Kunci: Bakteri *P. Aeruginosa*, Daun Belimbing Wuluh, Luka Post Operasi, Madu Kelulut.

ABSTRACT

As a tropical country, Indonesia has the uniqueness of natural ingredients sourced from native flora and can be used as antimicrobials, namely kelulut honey and wuluh starfruit. Both of these natural ingredients can be used to inhibit the growth of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. This study aimed to analyze the effectiveness of inhibiting kelulut honey with star fruit leaves against *Pseudomonas aeruginosa* bacteria activity in postoperative wounds. The research method is pure in a vitro laboratory experiment with a post-test-only control design approach, using the Kruskal Wallis Independent sample test and the Mann-Whitney test for data analysis. The study results concluded that the inhibition of kelulut honey and starfruit leaves were different at concentrations of 50% and 100%, respectively against *Pseudomonas aeruginosa*, with a significance value of <0.001 and an average inhibition of 15.44 mm in kelulut honey and 17.56 in leaves. Starfruit. It can be concluded that there is no significant difference between honey kelulut leaves and wuluh starfruit leaves in inhibiting the growth of *P. aeruginosa*. This means that the effectiveness of the honey content of kelulut is not much different from that of starfruit leaves.

Keywords : Activity Of *P. Aeruginosa* Bacteria, Kelulut Honey, Wuluh Star Leaf

Cite this as: Hasaini, A dan Muhlisoh. Daya Hambat Madu Kelulut dan Daun Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Bakteri *P. Aeruginosa* Pada Luka Post Operasi. 2022;10(1): 32-38. DOI: 10.20527/dk.v10i1.27

PENDAHULUAN

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri oportunistik yang paling umum sebagai patogen nosokomial yang menginfeksi luka kulit sehingga mengganggu penyembuhan. Bakteri tersebut juga diketahui menyebabkan infeksi serius pada luka bakar dengan trauma (10,4). Meningkatnya *multidrug resistant* pada

Pseudomonas di rumah sakit dan klinik, dan peningkatan komplikasi pengobatan sangat penting untuk mengidentifikasi target baru untuk mengembangkan alternatif dan strategi yang lebih efektif dalam mengurangi virulensi *Pseudomonas* dan mengendalikan infeksi (11). Penatalaksanaan luka infeksi setelah pembedahan menjadi tantangan serius tenaga kesehatan, dibebani dengan tanggung jawab

lebih (3,6). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu penyebab infeksi yang paling sering terjadi pada luka pembedahan (7,24).

Madu adalah bahan alami yang mempunyai manfaat sebagai antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan patogen dan bakteri penting secara klinis (23). Penelitian lain telah menemukan bahwa madu dari sumber bunga tertentu menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat daripada jenis madu lainnya (9). Dominasi spesies tumbuhan tertentu dalam madu dipengaruhi oleh faktor geografis, musiman dan lingkungan (22). Madu yang dihasilkan oleh *meliponinae* di wilayah yang memiliki kekhasan flora asli dan memiliki dua musim sepanjang tahun dengan ketersediaan sumber tumbuhan utama tertentu mendukung produksi madu monofloral yang berbeda dengan karakteristik tertentu dianggap memiliki kandungan antibakteri yang lebih baik (20,21). Lebah tanpa sengat atau *meliponinae* adalah kelompok monofiletik asli yang besar dan beragam lebah eusosial yang melimpah di daerah tropis dan subtropis seperti di daerah Kalimantan (25).

Bahan alami lain yang bermanfaat sebagai antimikroba adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) termasuk dalam famili Oxalidaceae dan tumbuh di daerah tropis (12,19). Menurut penelitian ekstrak daun belimbing wuluh secara tradisional digunakan pengobatan keluhan dermatologis (19). Perbedaan efektivitas madu kelulut dan daun belimbing wuluh terhadap *Pseudomonas* sejauh ini belum ada yang meneliti. Hasil penelitian bertujuan untuk menganalisis perbedaan daya antibakteri pada madu *Meliponinae* dengan daun belimbing wuluh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *P. Aeruginosa*. Informasi dari penelitian diharapkan dapat memperluas database bahan alami yang dapat digunakan untuk menangani perawatan dan komplikasi luka operasi yang ekonomis dan mudah di dapat dengan sumber yang melimpah. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektivitas daya hambat madu kelulut dengan daun belimbing wuluh

terhadap aktivitas bakteri *P aeruginosa* pada luka post operasi.

METODE

Lokasi penelitian ini di Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat (FK-ULM) pada bulan April sampai dengan September 2021. Desain penelitian ini adalah eksperimental murni laboratoris secara *in vitro* dengan pendekatan *posttest only control design*. Variabel bebas adalah madu kelulut dan daun belimbing wuluh, variabel terikatnya adalah aktivitas bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* pada luka operasi. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* infeksi luka operasi di Klinik Zainal Care Martapura. Alat yang digunakan adalah tabung reaksi dan rak tabung, lubang diameter 6 mm, lampu spiritus, oshe under, cotton bud steril, pipet mikron, pipet ukur 1 ml, penggaris, gelas ukur. Bahan yang digunakan adalah isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, matriks agar isolat *Pseudomonas*, ekstrak madu kelulut, ekstrak daun belimbing wuluh, aquabides sebagai pengencer, 2 ml NaCl fisiologis steril, standar 0,5 Mc Farland, amikacin disc.

Cara bekerja

Persiapan Awal Cuci alat yang diperlukan, kemudian keringkan dan sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa*. *Pseudomonas aeruginosa* (+) pada agar Muller Hinton kemudian ditumbuhkan dalam inkubator selama 24 jam. Jika terbentuk pigmen kuning sampai kuning keemasan, lanjutkan identifikasi dengan menumbuhkan bakteri pada media PIA, dilanjutkan dengan 24 jam dalam inkubator.

Siapkan suspensi bakteri dengan memasukkan 2 ml NaCl fisiologis steril ke dalam tabung reaksi. Beberapa oshes bakteri diekstraksi dari isolat bakteri. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl fisiologis steril dan dikocok dengan baik. Kemudian dibandingkan dengan suspensi 0,5 Mc Farland. Ambil bakteri dengan kapas steril

Tabel 1. Uji Analisis *Kruskal Wallis* Daya Hambat Madu Kelulut dan Daun Belimbing Wuluh terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*

Perlakuan	x	$p < 0,001$
Madu Kelulut 50%	$10,50 \pm 2,57$	
Madu Kelulut 100%	$18,50 \pm 2,57$	
Daun belimbing Wuluh 50%	$14,50 \pm 2,57$	
Daun belimbing wuluh 100%	$22,50 \pm 2,57$	
Kontrol negatif	$4,50 \pm 2,57$	
Kontrol positif	$28,50 \pm 2,57$	

dan letakkan di tepi tabung kosong, lalu putar kapas steril agar tidak terlalu banyak bakteri yang tercecer. Setelah itu dioleskan pada Muller Hinton Agar dan dihaluskan.

Kultur *Pseudomonas aeruginosa* diambil dengan kapas steril untuk uji inhibisi. Oleskan kapas steril di atas media Muller Hinton padat sampai permukaannya rata dan berisi kultur bakteri. Biarkan kering. Letakkan pada kertas di konsentrasi 50%, 100%. Kertas cakram juga dimasukkan pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan konsentrasi 50% dan 100% khlorhexidin 0,2 % sebagai kontrol positif dan aquabides sebagai kontrol negatif. Kemudian biarkan kering sebelum menempatkan disk di media Muller Hinton yang mengandung *Pseudomonas aeruginosa*. Setelah disk ditempelkan pada media, disk tidak dapat dipindahkan lagi. Inkubasikan media pada suhu 37°C selama 24 jam dan amati hasilnya.

Analisis data daya hambat madu kelulut, daun belimbing wuluh dilakukan dengan uji Kruskal-Wallis sampel independen, dilanjutkan dengan uji post hoc Mann-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

asil pada tabel 1 menunjukkan nilai rerata daya hambat pada konsentrasi 100% belimbing wuluh 22,50 mm dan madu kelulut 18,50 mm setelah dikontrol *chlorhexidine* dan aquades, dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara madu kelulut dengan daun belimbing wuluh pada setiap konsentrasi 50% dan 100% terhadap daya hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabel 2 menunjukkan nilai rerata daya hambat 15,44 mm pada madu kelulut dan 17,56 pada daun belimbing wuluh. Hal ini menunjukkan efektivitas kandungan madu kelulut tidak jauh berbeda dengan daun belimbing wuluh dengan hasil tidak ada perbedaan yang berarti pada madu kelulut dan daun belimbing wuluh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri oportunistik, dan salah satu patogen nosokomial yang paling umum menginfeksi luka, sehingga mengganggu penyembuhan. Hal ini juga diketahui menyebabkan infeksi serius pada pasien luka bakar dengan trauma. Kondisi peningkatan strain resisten multiobat dapat meningkatkan komplikasi pengobatan, sehingga penting untuk mengidentifikasi bahan baru untuk mengembangkan strategi alternatif

Tabel 2. Uji Analisis *Mann-Whitney* Perbedaan Daya Hambat Madu Kelulut dan Daun Belimbing Wuluh terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*

Perlakuan	x	$p > 0,05$
Madu Kelulut	$15,44 \pm 1,00$	
Daun Belimbing Wuluh	$17,56 \pm 1,00$	

yang efektif dalam mengurangi virulensi *Pseudomonas* dan mengendalikan infeksi (27)

Belimbing wuluh mengandung flavonoid yang mendukung pertumbuhan normal dan melindungi terhadap efek infeksi dan cedera (28). Belimbing wuluh, juga dikenal sebagai belimbing asam, adalah pohon yang diyakini berasal dari Kepulauan Maluku (29). Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, triterpen dan tanin. Flavonoid bekerja dengan mendenaturasi protein. Proses ini juga menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel yang mengubah komposisi komponen protein, yang selanjutnya berkontribusi pada kematian sel bakteri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menggambarkan adanya zona daya hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada apusan ekstrak daun belimbing konsentrasi 100% dengan rata-rata 22,50mm dengan signifikansi $p < 0,001$ setelah dikontrol *chlorhexidine* dan aquades. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang meneliti buah *Averrhoa bilimbi* menunjukkan efek antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (30).

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa madu kelulut konsentrasi 100% juga dapat menghambat zona pertumbuhan bakteri dengan rata-rata 18,50 mm. Uji *Kruskal Wallis* menyatakan signifikan adanya perbedaan antara daya hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ($p < 0,001$) setelah dikontrol oleh *chlorhexidine* dan aquades. Madu kelulut adalah madu yang dihasilkan oleh lebah yang mudah ditemukan di Kalimantan yang disebut *Trigona* spp. (31). *Melliponinae* salah satu jenis lebah *Trigona* spp. merupakan lebah tanpa sengat yang menghasilkan madu dengan berbagai manfaat. Madu merupakan salah satu bahan alami yang kompleks, terdiri dari kandungan inflavonoid dan asam fenol yang memberikan efek biologis dan antioksidan alami (32). Senyawa fenol dengan kadar yang tinggi ditemukan dalam madu dan dapat berfungsi sebagai antibakteri dimana madu yang dihasilkan oleh lebah tanpa sengat jenis *Trigona* spp. lebih tinggi kandungan fenoliknya sehingga mempengaruhi intensitas warnanya (33,34).

Analisis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan antara daya hambat madu kelulut dan ekstrak daun belimbing wuluh ($p > 0,005$), tetapi hal ini menunjukkan bahwa daun belimbing wuluh juga dapat menjadi alternatif komplementer yang berkhasiat sebagai daya hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan rerata zona hambat lebih tinggi (17,56mm) dibandingkan madu kelulut (15,44 mm). Hal ini menunjukkan bahwa madu kelulut (*Trigona* spp.) terbukti memiliki banyak manfaat dan menjadi bahan yang paling sering diteliti sebagai salah satu bahan antibakteri (35,36).

KETERBATASAN

Penelitian dapat dilaksanakan dengan semestinya walaupun ada beberapa kendala pada proses penelitian yaitu 1-2 kali terjadi kegagalan pembentukan zona hambat bakteri pada *agar base*-nya. Hal tersebut dapat disebabkan adanya kontaminasi sehingga harus diulang dari awal dan memerlukan alat dan bahan tambahan

ETIKA PENELITIAN

Surat Izin Penelitian dari Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Intan Martapura Nomor 420/055.01/STIKES/YBIP/III/2021 Tanggal 29 Maret 2021 dan Surat Izin Penelitian dari Badan Kesbangpol Pemerintah Kabupaten Banjar Nomor : 070/096-II/KESBANGPOL/2021 Tanggal 30 Maret 2021 serta *Ethical Approval Letter* dari Komisi Etik Penelitian Universitas Muhammadiyah Banjarmasin Nomor 165/UMB/KE/VII/2021.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

PENUTUP

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah adanya perbedaan antara madu kelulut dengan daun belimbing wuluh pada setiap konsentrasi 50% dan 100% terhadap daya hambat bakteri

Pseudomonas aeruginosa dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ dan rerata daya hambat 15,44 mm pada madu kelulut dan 17,56 pada daun belimbing wuluh sehingga tidak ada perbedaan yang bermakna antara madu kelulut dan daun belimbing wuluh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini menunjukkan efektivitas kandungan madu kelulut tidak jauh berbeda dengan daun belimbing wuluh.

Saran dari hasil penelitian ini adalah menjadi temuan awal untuk mengembangkan bahan terapi alternatif sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi pada luka sehingga mengganggu proses penyembuhan luka. Penelitian ini dapat dilanjutkan antara lain dengan meneliti daun belimbing wuluh dan madu kelulut terhadap jenis bakteri lainnya, dan melihat konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat zona pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*.

REFERENSI

1. Alhassan, A. M., Ahmed, Q. U. (2016). Averrhoa bilimbi Linn: a review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology. *J. Pharm Bioallied Sci*, 8(4): 265-27.
2. Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Díaz, D., Estevez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damiani, E., Astolfi, P., Bompadre, S., Battino, M., (2010). Antioxidant and anti-bacterial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food Chem. Toxicol.* 48, 2490–2499.
3. Batura D., Rao G.G, Nielson P.B.(2010). Prevalence of antimicrobial resistance in intestinal flora of patients undergoing prostatic biopsy: implications for prophylaxis and treatment of infections after biopsy. *BUJ Int*.
4. Branski, L. K., Al-Mousawi, A., Rivero, H., Jeschke, M.G., Sanford, A.P., Herndon, D. N. (2009) Emerging infections in burns. *Surg. Infect.* 10 (5):389–397.
5. Dhaliarmartha, S. (2006). Atlas tumbuhan obat Indonesia. Jilid 2. Jakarta: TrumbusAgriwidya.
6. Erlandsson M., Gill H., Nordlinder D, Giske C.G, Jonas D, Nilsson .LE, et al.(2008). Antibiotic susceptibility patterns and clones of *Pseudomonas aeruginosa* in Swedish ICUs. *Scand J Infect*, 40(6-7): 487- 94.
7. Ezechi O.C, Edet A, Akinlade H, Gab-Okafor C.V, Herbertson E. (2009). Incidence and risk factors for caesarean wound infection in Lagos, Nigeria. *BMC Res Notes*, 2: 186e.
8. Habib, H. M., Meqbal, F. T. A., Kamal, H., Souka, U. D., & Ibrahim, W. H. (2014). Physico-chemical and biochemical properties of honeys from arid regions. *Food Chemistry*, 153,35–43
9. Hussain, M. B., Hannan, H., Akhtar, N., Fayyaz, Q. G., Imran, M., Saleem, S., et al. (2015). Evaluation of the antibacterial activity of selected Pakistani honeys against multi- drug resistant *Salmonella typhi*. *Complementary and Alternative Medicine*, 15,2–9.
10. Jabalameli, F., Mirsalehian, A., Sotoudeh, N., Jabalameli, L., Aligholi, M., Khoramian, B., et al. (2011). Multiple-locus variable number of tandem repeats (VNTR) fingerprinting (MLVF) and antibacterial resistance profiles of extended spectrum beta lactamase (ESBL) producing *Pseudomonas aeruginosa* among burnt patients in Tehran. *Burns* 37 (7): 1202–1207.

11. Karna, S. L. R, Nguyen, J.Q., Evani, S.J., Qian, L. W., Chen, P., Abercrombie, J. J., Sebastian ,E. A., Fourcaudot A. B., Leung, K. P. (2020). T3SS and alginate biosynthesis of *Pseudomonas aeruginosa* impair healing of infected rabbit wounds. *Microbial Pathogenesis*, 147.
12. Kumar, S., Pandey, A.K., (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *Sci. World J.* 2013, 162750.
13. Mailoa, M. M., Mahendradatta, M., Laga, A., Djide, N. (2014). Antimicrobial activities of tannins extract from guava leaves (*Psidium Guajava* L) on pathogens microbial. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 3(1): 236–4
14. Manzanares, A. B., García, Z. H. B., Galdón, R., Rodríguez, E. R., & Romero, C. D. (2014). Physicochemical characteristics of minor monofloral honeys from Tenerife, Spain. *LWT- Food Science and Technology*, 55, 572–578
15. Masaadeh H. A., Jaran, A. S. Incident of *Pseudomonas aeruginosa* in Post-Operative Wound Infection. (2009). *American Journal of Infectious Disease*, 5 (1):1-6.
16. Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., & Nacoulma, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91: 571–577.
17. Mokhtar, S. I. Aziz, N. A. A. (2016). Antimicrobial properties of *Averrhoa bilimbi* extracts at different maturity stages. *J. Med Microb Diagn*, 5(3): 1-3.
18. Prabu, G. R., Gnanamani, A., Sadulla, S. A. (2006) plant flavonoid as potential antiplaque agent against *Streptococcus mutans*. *Journal of Applied Microbiology*, 101(2):478-95.
19. Ramsey, A., Harvey, I. M. (2015). Procyanidins from *Averrhoa bilimbi* fruits and leaves. *Journal of Food Composition and Analysis* 47: 16–20.
20. Rodriguez, B. A., Mendoza, S., Iturriga, M. H., & Castaño-Tostado, E. (2012). Quality parameters and antioxidant and antibacterial properties of some Mexican honeys. *Journal of Food Science*, 71: 121–127.
21. Silva, T. M. S., Santos, F. P., Evangelista-Rodrigues, A., Silva, E. M. S., Silva, G. S., Novais, J. S., et al. (2013). Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 29: 10–18.
22. Sousa, J. M., Souza, E. L. D., Marques, G., Meireles, B., Magalhães, Â. T. D., Cordeiro, et al. (2016). Polyphenolic profile and antioxidant and antibacterial activities of monofloral honeys produced by *Meliponini* in the Brazilian semiarid region. *Food Research International* 84: 61-68.
23. Sousa, J.M. B., Souza, E. L., Marques, G., Benassi, M., Gullon, B., Pintado, M., & Magnani, M. (2015). Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. *LWT- Food Science and Technology*, 65, 645–651.

24. Thanni L.O., Aigoro N.O. (2004). Surgical site infection complicating internal fixation of fractures: incidence and risk factors. *J Natl Med Assoc*, 96: 1070-72.
25. Tuksitha, L., Chen, Y. L. S., Chena, Yi-Ling, Wong, Kie-Yiong, Peng, Chi-Chung. (2018). Antioxidant and antibacterial capacity of stingless bee honey from Borneo (Sarawak). *Journal of Asia-Pacific Entomology* 21: 563–570
26. Zakaria, A. Z., Zaiton, H., Henie, E. F. P., Jais, A. M. M., Zainudin, E. N. H. (2007). In vitro antibacterial activity of averrhoa bilimbi L leaves and fruit extracts. *International Journal of Tropical Medicine*, 2: 96–100
27. Karna, S.L.R., Nguyen, J.Q., Evani S.J., et al. 2020. T3SS and Alginate Biosynthesis of *Pseudomonas Aeruginosa* Impair Healing of Infected Rabbit Wounds. *Microbial Pathogenesis*. Microbial Pathogenesis, 147.
28. Saputra, O., dan Anggaraini, N. 2016. Khasiat Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Penyembuhan Acne Vulgaris. *Majority*, 5 (1).
29. Thomas, A.N.S. 2007. Tanaman Obat Tradisional 2. Kanisius: Yogyakarta.
30. Mackeen, M.M., Ali, A.M., El-Sharkawy, S.H., Manap, M.Y., Salleh, K.M., Lajis, N.H., Kawazu, K. 1997. Antimicrobial and cytotoxic properties of some Malaysian traditional vegetables(ulam). *International Journal of Pharmacognosy* 35, 174–178.
31. Ma'ruf, M., Mawaddah, G.A., Eriana, N.N.A., et al. 2018. Madu Lebah Kelulut (*Trigona* spp.) dalam Aktifitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Resistensi. *Jurnal Skala Kesehatan Pliteknik Kesehatan Banjarmasin*, 9 (1).
32. Ávila, S., Beux, M.R., Ribani, R.H. et al. 2018. Stingless Bee Honey: Quality Parameters, Bioactive Compounds, Health Promotion Properties and Modification Detection Strategies. *Trends in Food Science*, 81: 37-50.
33. Almasaudi, S. 2020. The Antibacterial Activities of Honey. *Saudi Journal of Biological Sciences*.
34. Kek, S.P., Chin, N.L., Yusof, Y.A. 2014. Total Phenolic Contents and Colour Intensity of Malaysian Honey from the *Apis* spp. and *Trigona* spp. Bees. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2: 150-155.
35. Irish J., Carter, D.A., Blair, S.E. 2008. Antibacterial Activity of Honey from The Australian Stingless Bee *Trigona carbonaria*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 32 (1): 89-90.
36. Okńczy, P., Paluch, E., Franiczek, R. 2020. Antimicrobial Activity of *Apis mellifera* L. and *Trigona* sp. propolis from Nepal and Its Phytochemical Analysis. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 129.