



AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU LEBAH (*Tetragonula laeviceps*) TERHADAP PERTUMBUHAN BERBAGAI MACAM BAKTERI

**Muhammad Hisyam Ihsan¹, Anggun Wicaksono^{2*}, Umami Hiras Habisukan³,
Yustina Hapida⁴, Kurratul ‘Aini⁵, Syarifah⁶, dan Rian Oktiansyah⁷**

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, FITK, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

^{6&7}Program Studi Biologi, FST, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

*E-Mail : anggunwicaksono_uin@radenfatah.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5586>

Submit: 13-07-2022; Revised: 29-08-2022; Accepted: 13-09-2022; Published: 30-12-2022

ABSTRAK: *Tetragonula laeviceps* termasuk golongan lebah tak bersengat yang dapat menghasilkan madu. Madu *Tetragonula laeviceps* memiliki kandungan senyawa yang bersifat antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh madu lebah tak bersengat terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* penyebab tipes, *Escherichia coli* penyebab diare, dan *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi kulit, serta dapat memberikan kontribusi untuk materi *Eubacteria* di kelas X SMA. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Metode yang digunakan ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL), jenis penelitian eksperimental dengan 5 kali pengulangan yang dibagi menjadi 4 perlakuan (3%, 5%, 7%, dan 9%), dan *Tetrasiklin* 1% sebagai kontrol positif dengan aquades sebagai pengencer. Hasil penelitian ini ialah pada perlakuan konsentrasi 9% menunjukkan efek yang paling besar. Besar zona hambat konsentrasi 9% madu *Tetragonula laeviceps* untuk bakteri *Salmonella typhi* adalah 1,23 mm, bakteri *Escherichia coli* adalah 3,68 mm, dan *Staphylococcus aureus* adalah 3,09 mm. Zona hambat yang dihasilkan memiliki kategori lemah karena < 5 mm. Berdasarkan analisis perhitungan dilakukan dengan uji ANOVA *One Way* dari setiap bakteri, dimana memiliki nilai sebesar $0,00 < 0,05$ yang mengartikan bahwa setiap perlakuan berpengaruh signifikan, kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND), dimana hasil DMRT perlakuan madu lebah tak bersengat lebih kecil dari rerata diameter kontrol positif, yang mengartikan bahwa setiap perlakuan madu lebah tak bersengat berbeda sangat nyata jaraknya dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa madu *Tetragonula laeviceps* memiliki efektivitas menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, Madu, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Tetragonula laeviceps*.

ABSTRACT: *Tetragonula laeviceps* belongs to a class of stingless bees that can produce honey. *Tetragonula laeviceps* honey contains compounds that are antibacterial. The purpose of this study was to determine the effect of stingless bee honey on the growth of the bacteria *Salmonella typhi* that causes typhus, *Escherichia coli* causes diarrhea, and *Staphylococcus aureus* causes skin infections, and can contribute to *Eubacteria* material in class X SMA. This research was conducted at the Biology Education Laboratory, State Islamic University Raden Fatah Palembang. The method used was a completely randomized design (CRD), an experimental study with 5 repetitions divided into 4 treatments (3%, 5%, 7%, and 9%), and 1% tetracycline as positive control with distilled water as diluent. The results of this study were that the 9% concentration treatment showed the greatest effect. The size of the inhibition zone of 9% honey *Tetragonula laeviceps* for *Salmonella typhi* was 1.23 mm, *Escherichia coli* was 3.68 mm, and *Staphylococcus aureus* was 3.09 mm. The resulting inhibition zone has a weak category because it is < 5 mm. Based on the analysis of the calculations carried out by the *One Way ANOVA* test for each bacteria, which has a value of $0.00 < 0.05$, which means that each treatment has a significant effect, then proceed with the *Duncan Significant Distance Difference (BJND)* test, where the





DMRT results for honey bee treatment stingless was smaller than the mean diameter of the positive control, which meant that each treatment of stingless bee honey was very significantly different from the positive control. This shows that *Tetragonula laeviceps* honey has the effectiveness of inhibiting the growth of *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Antibacterial, *Escherichia coli*, Honey, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Tetragonula laeviceps*.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Salah satu sumber masalah penyebab penyakit yang cukup serius seperti infeksi kulit, infeksi saluran pernapasan, dan infeksi usus ialah bakteri. Pengobatan yang biasa dilakukan ketika terjadinya infeksi ialah dengan menggunakan antibiotik. Infeksi jaringan atau alat tubuh dengan tanda-tanda yang berbeda-beda seperti *Salmonella typhi* penyebab dari demam typhoid yang merupakan infeksi akut pada usus halus (Ardiaria, 2019). Selain penyakit pada usus, ada yang menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan ialah *Escherichia coli* dengan penyakit yang sering kita alami berupa diare (Bakri, 2015). Selain keduanya, terdapat *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab penyakit infeksi pada kulit (Lauma, 2015).

Lebah dapat melakukan aneka kegiatan yang bermanfaat dengan sangat mudah, bahkan bermanfaat bagi manusia. Hewan ini merupakan salah satu serangga eusosial yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dikarenakan dapat menghasilkan madu dan propolis. Produksi madu yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh musuh alami, seperti predator dan parasit (Wicaksono, 2017). Manfaat itu antara lain adalah senantiasa keluar dari dalam perutnya setelah mengisap sari kembang-kembang, sejenis minuman yang sungguh lezat yaitu madu yang bermacam-macam warnanya sesuai dengan waktu dan jenis sari kembang yang diisapnya. Madu yang memiliki warna yang gelap memiliki daya hambat antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan madu lebah yang memiliki warna terang (Fitrianingsih, 2014).

Zat aktif yang terkandung dalam madu merupakan salah satu senyawa yang tidak terlepas dalam zat antibakteri. Aktivitas terbang lebah dapat mempengaruhi senyawa-senyawa yang terkandung di dalam polen yang diambil (Wicaksono, 2020). Beberapa penelitian yang telah dilakukan, aktifitas antibakteri pada madu dipengaruhi oleh hidrogen peroksida, senyawa flavonoid, minyak atsiri, dan berbagai senyawa organik lainnya. Flavonoid yang akan menghambat aktivitas enzim mikroba, pada akhirnya mengganggu proses metabolisme.

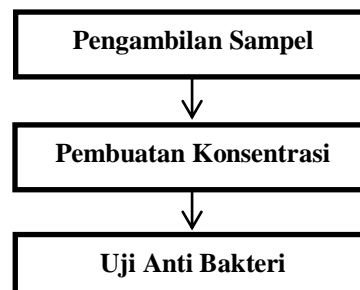
Antibakteri yang terdapat pada madu tersebut akan lisis dan akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri, bahkan bakteri tersebut mengalami kematian (Nadhilla, 2014). Di antara senyawa tersebut, telah dibuktikan dalam banyak penelitian bahwa senyawa yang terkandung dalam madu dapat menghambat



bakteri *Salmonella typhi* (Priya, 2020), *Escherichia coli* (Ika, 2017), dan *Staphylococcus aureus* (Mira, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi madu lebah tak bersengat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan variasi konsentrasi madu lebah tak bersengat (*Tetragonula laeviceps*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan diberikan 4 perlakuan madu lebah tak bersengat dengan konsentrasi berbeda masing-masing 3%, 5%, 7%, dan 9%, serta kontrol positif menggunakan *Tetrasiklin* 1% dengan aquades sebagai pelarutnya, semua diulang sebanyak 5 kali. Adapun prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu lebah tak bersengat (*Tetragonula laeviceps*), media *Nutrien Agar* (NA), aquades steril, dan alkohol 70%. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop, *object glass*, *deck class*, optilab, gelas vial, plastik buah, jangka sorong, labu ukur, inkubator, *autoclave*, kulkas, spatula, timbangan analitik, gelas kimia, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, pipet, pinset, erlenmeyer, ose, penggaris, korek api, bunsen, kertas, alat tulis, label, kapas swab, *stopwatch*, *tissue*, kamera, corong gelas, cawan porselin, sarung tangan plastik, botol semprot, mikropipet, *blue tip*, *hotplate stirrer*, dan *laminary air flow*.

Pengambilan Sampel

Madu lebah tak bersengat diambil sebagai bahan penelitian adalah madu lebah tak bersengat yang telah ditenak di Kebun Botani Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

Pembuatan Larutan Sampel

Cara pembuatan variasi konsentrasi madu lebah tak bersengat adalah dengan mencampurkan madu lebah tak bersengat dan aquades. Semua volume campuran dibuat dalam 5 ml, sehingga volume zat terlarut yang digunakan saat konsentrasi 3%, 5%, 7%, dan 9% berturut-turut yaitu 0,15 ml, 0,26 ml, 0,38 ml, dan 0,5 ml.

Uji Daya Hambat

Siapkan biakan bakteri uji. Kemudian buat Media Agar Miring guna inokulasi bakteri. Lalu bagi daerah pada cawan petri menjadi 4 bagian, dan diberi

keterangan di setiap bagian. Celupkan swab kapas ke dalam larutan biakan bakteri tersebut, lalu digoreskan secara merata ke *nutrien agar* yang telah berada di cawan petri. Biarkan 5-10 menit agar biakan berdifusi ke dalam media. Lalu *blank disk* dicelup di dalam masing-masing tabung reaksi konsentrasi madu lebah tak bersengat. Letakkan *blank disk* dengan steril, atur jarak antara masing-masing *blank disk* pada cawan petri, lalu diwrapping. Kemudian diinkubasi di dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu, *blank disk* akan berdifusi pada media *nutrien agar* tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya *nutrien agar* (pada penelitian ini). Kemudian diukur diameter zona hambat tersebut menggunakan jangka sorong dengan ukuran millimeter (mm). Lakukan perlakuan yang sama pada setiap bakteri uji (Hafizah, 2015).

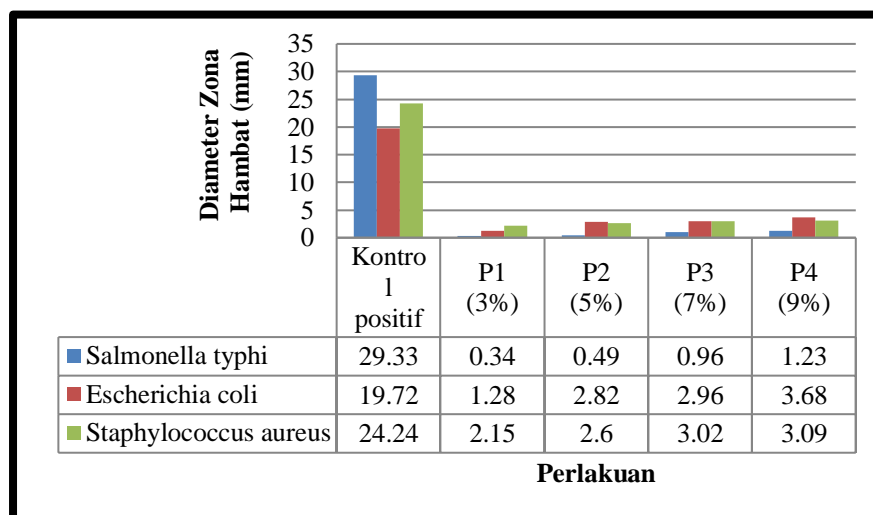
Teknik Analisis Data

Setelah pengamatan dilakukan, data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA*. Jika distribusi data normal, selanjutnya diuji menggunakan Duncan dengan tingkat kesalahan adalah 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diujikan. Kemudian dilakukan uji statistik *One Way ANOVA* guna melihat adanya perbedaan bermakna atau tidak antara konsentrasi terhadap pertumbuhan masing-masing bakteri. Selanjutnya dianalisis menggunakan uji Duncan untuk menentukan konsentrasi berapa yang memiliki kebermaknaan. Analisis data menggunakan program SPSS for Windows Version 24.00.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif pengaruh madu lebah tak bersengat terhadap daya hambat bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* selama 24 jam perlakuan, didapatkan hasil yang terlihat pada Gambar 2.

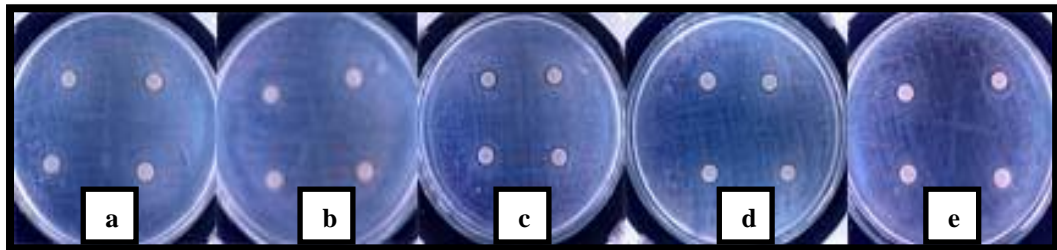


Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Zona Hambat Bakteri.

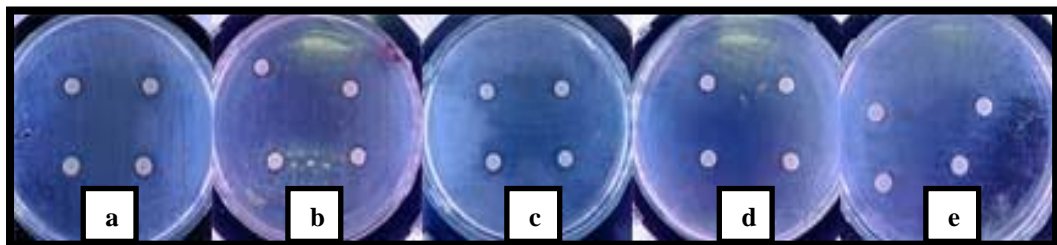
Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan diameter zona hambat yang dibentuk. Rerata diameter zona hambat

madu lebah tak bersengat terhadap bakteri *Salmonella typhi* mengalami kenaikan pada perlakuan 9% sebesar 1,23 mm, dan mengalami penurunan pada perlakuan 7%, 5%, dan 3%. Pada rerata diameter *Escherichia coli* terjadi juga kenaikan pada perlakuan 9% sebesar 3,68 mm, dan mengalami penurunan pada perlakuan 7%, 5%, dan 3%. Kemudian pada *Staphylococcus aureus* mengalami kenaikan pula pada perlakuan 9% sebesar 3,09 mm, dan mengalami penurunan pada perlakuan 7%, 5%, dan 3%.

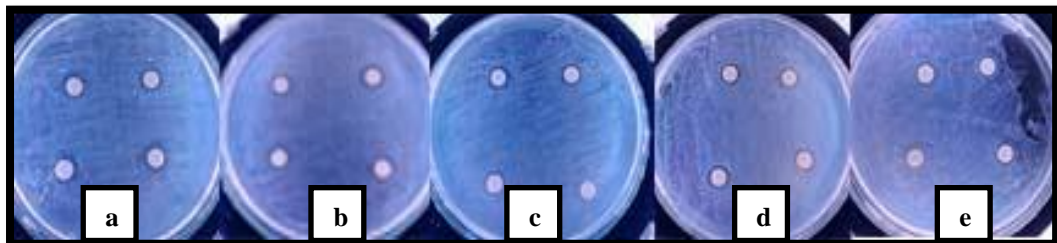
Pada perlakuan kontrol positif, *Salmonella typhi* memperlihatkan zona hambat sebesar 29,33 mm, *Escherichia coli* sebesar 19,72 mm, dan *Staphylococcus aureus* sebesar 24,46 mm. Daerah yang kecil mengartikan bahwa adanya aktivitas antibakteri yang rendah, sedangkan daerah hambat yang besar mengartikan semakin besar aktivitas antibakterinya. Zona hambat madu lebah tak bersengat terhadap bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 3, 4, dan 5.



Gambar 3. Zona Hambat Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Bakteri *Salmonella typhi* pada Pengulangan ke-1 (a) sampai Pengulangan ke-5 (e).



Gambar 4. Zona Hambat Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Bakteri *Escherichia coli* pada Pengulangan ke-1 (a) sampai Pengulangan ke-5 (e).



Gambar 5. Zona Hambat Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Pengulangan ke-1 (a) sampai Pengulangan ke-5 (e).

Pembentukan zona hambat mengindikasikan bahwa madu lebah tak bersengat terhadap bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* dengan perlakuan 9%, 7%, 5%, dan 3% menunjukkan adanya pengaruh



dari setiap perlakuan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang dihasilkan mengartikan bahwa bakteri yang ada di sekitar kertas cakram terhambat akan pertumbuhannya. Terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan diameter zona hambat yang berbeda, disebabkan oleh adanya antibakteri sebagai faktor internal (Raniyanti, 2015).

Bakteri *Salmonella typhi* aktivitas enzim-enzim yang dimilikinya dihambat oleh senyawa flavonoid, sehingga mengganggu metabolisme yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri (Nadhilla, 2014). Pada bakteri *Escherichia coli* memiliki zona hambat yang sangat besar, kemudian dilanjutkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*, karena madu lebah tak bersengat mengandung senyawa hydrogen peroksida yang memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan menghambat sintesis atau fungsi dari asam nukleat pada bakteri *Escherichia coli* (Maximiliany, 2019). Selanjutnya, pada bakteri *Staphylococcus aureus* dipengaruhi oleh tekanan osmosis madu lebah tak bersengat membuat dehidrasi, karena kandungan air pada madu turun secara drastis yang menyebabkan dinding sel yang terbentuk menjadi kurang sempurna, sehingga bakteri kehilangan kemampuan hidup (Suryana, 2016). Senyawa-senyawa yang terkandung dalam madu lebah tak bersengat secara in vitro, dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme aksi yang berbeda-beda (Sabbineni, 2016).

Perbandingan zona hambat juga dapat disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel masing-masing. Pada bakteri *Salmonella typhi* memiliki dinding sel yang kompleks, diantaranya memiliki murein, fosfolipid, lipoprotein, protein, dan lipopolisakarida (Jawetz, 2012). Pada *Escherichia coli* memiliki dinding sel yang lebih tebal dibandingkan *Staphylococcus aureus* yang memiliki struktur sel yang lebih tipis. Sehingga daya penetrasi terhadap bakteri gram positif lebih masif dibandingkan gram negatif. Senyawa-senyawa yang terdapat di madu lebah tak bersengat tidak mudah larut dalam dinding sel yang disebabkan oleh kandungan lipid pada bakteri gram negatif lebih banyak, sehingga senyawa yang terkandung di dalam madu lebah tak bersengat sulit untuk penetrasi (Asrianto, 2021).

Analisis Uji Lanjut Duncan

Berdasarkan hasil uji ANOVA *One Way* madu lebah tak bersengat berpengaruh sangat nyata, karena nilai sig. < 0,05 (0,000 < 0,05) atau $F_{hitung} > F_{tabel}$ (311,23 > 2,87) terhadap bakteri *Salmonella typhi*, $F_{hitung} > F_{tabel}$ (6,735 > 2,87) terhadap bakteri *Escherichia coli*, dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ (29,336 > 2,87) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, artinya perlakuan yang diberikan sangat berpengaruh nyata terhadap zona hambat masing-masing bakteri. Selanjutnya menggunakan statistik uji Duncan sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Duncan Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Zona Hambat Bakteri *Salmonella typhi*.

Perlakuan	Pengulangan	Rerata		Rerata + DMRT	Simbol
		1	2		
P1	5	.3400		2.48	a
P2	5	.4900		2.73	a





P3	5	.9600		3.32	a
P4	5	1.2300		5.209	a
Kontrol Positif	5		29.3300		b
Sig.		.436	1.000		

Keterangan: (a, b) Perbedaan Jarak DMRT.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Duncan Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Zona Hambat Bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Pengulangan	Rerata		Rerata + DMRT	Simbol
		1	2		
P1	5	2.1500		10.7345	a
P2	5	2.6000		11.6122	a
P3	5	3.0200		12.3029	a
P4	5	3.0900		12.5620	a
Kontrol Positif	5		24.4600		b
Sig.		.554	1.000		

Keterangan: (a, b) Perbedaan Jarak DMRT.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Duncan Madu Lebah Tak Bersengat terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	Pengulangan	Rerata		Rerata + DMRT	Simbol
		1	2		
P1	5	1.2800		5.41	a
P2	5	2.8200		7.1558	a
P3	5	2.9600		7.426	a
P4	5	3.6800		8.237	a
Kontrol Positif	5		19.7180		b
Sig.		.285	1.000		

Keterangan: (a, b) Perbedaan Jarak DMRT.

Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa perlakuan madu lebah tak bersengat pada P₁ (3%), P₂ (5%), P₃ (7%), dan P₄ (9%) berbeda nyata jarak perlakuan P₀ (kontrol positif), karena nilai rata-ratanya lebih dari nilai DMRT yaitu 12,5620. Pada Tabel 2 perlakuan madu lebah tak bersengat pada P₁ (3%), P₂ (5%), P₃ (7%), dan P₄ (9%) berbeda nyata jarak perlakuan P₀ (kontrol positif), karena nilai rata-ratanya lebih dari nilai DMRT yaitu 5,209. Sedangkan pada Tabel 3 perlakuan madu lebah tak bersengat pada P₁ (3%), P₂ (5%), P₃ (7%), dan P₄ (9%) berbeda nyata jarak perlakuan P₀ (kontrol positif), karena nilai rata-ratanya lebih dari nilai DMRT yaitu 8,237.

Berdasarkan hasil analisis uji Duncan, pengamatan zona hambat madu lebah tak bersengat didapatkan perlakuan konsentrasi 9% memberikan pengaruh yang sangat besar (perlakuan yang paling baik) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Besaran zona pada bagian tersebut terdapat perbedaan jarak diameter yang dari perlakuan sebelumnya, ini terjadi karena proses mekanisme antibakteri terhadap kedua bakteri berbeda, dan juga dapat terjadi karena intensitas cahaya serta suhu inkubator (Raniyanti *et al.*, 2015). Hal ini disebabkan karena senyawa bioaktif madu lebah tak bersengat pada konsentrasi 9% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi pada perlakuan yang lainnya. Pada konsentrasi 9% memiliki kuantitas senyawa bioaktif yang sangat besar, sehingga lebih mudah dalam mengganggu





aktivitas hidup sel bakteri. Besarnya efek pengaruh bakteristatik dan bakterosidal senyawa tergantung besarnya konsentrasi senyawa bioaktif yang digunakan (Asrianto, 2021).

SIMPULAN

Aktivitas antibakteri madu lebah tak bersengat diperoleh hasil mampu menghambat bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 9% dengan diameter 1,23 mm, bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 9% dengan diameter 3,68 mm, dan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 9% dengan diameter 3,09 mm.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai antibakteri produk yang dihasilkan lebah tak bersengat, seperti: *royal jelly*, *propolis*, serta sarang lebah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Laboran Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang yang telah membantu dalam proses penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardiaria, M. (2019). Epidemiologi, Manifestasi Klinis, dan Pelaksanaan Demam Tifoid. *Journal of Nutrition and Healthy*, 7(2), 32-38.
- Asrianto, Asrori, Sitompul, L.S., Sahli, I.T., dan Hartati, R. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 1-9.
- Bakri, Z. (2015). Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* 0157 : H7 pada Feses Penderita Diare dengan Metode Kultur dan PCR. *JST Kesehatan*, 5(2), 184-192.
- Fitrianingsih, S.P. (2014). Aktivitas Antibakteri Madu Hitam Pahit dan Madu Hitam Manis terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika*, 1(2), 32-38.
- Hafizah, I. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Eucheuma sp.*) pada Berbagai Tingkat Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Kendari: Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo.
- Ika, P. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan dari Kolaka terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jawetz, Melnick, dan Anelberg. (2012). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. Jakarta: EGC.



- Lauma, S.W. (2015). Uji Efektivitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 9-15.
- Maximiliany, D.S., Indriani, D., dan Listyawati, R.N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Larutan Madu Hutan terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. *Cendana Medical Journal*, 7(1), 66-73.
- Mira, A.D., Rahmana, E.K., dan Marlia, S.W. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Madu Asli Lebah Asal Indonesia terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), 27-30.
- Nadhilla, N.F. (2014). The Activity of Antibacterial Agent of Honey Against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Majority*, 3(7), 96-98.
- Priya, A.B. (2020). Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Madu terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* dengan Metode Difusi Cakram. Jombang: D3 Analisis Kesehatan, STIKes ICMe Jombang.
- Raniyanti, R.A., Khotimah, S., dan Turnip, M. (2015). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha kunth*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal of Biological Sciences*, 4(1), 52-57.
- Sabbineni, J. (2016). Phenol an Effective Antibacterial Agent. *JOM*, 3(2), 182-191.
- Suryana, S. (2016). Aktivitas Antibakteri Madu Murni Kalimantan Barat terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Farmako Bahari*, 7(2), 31-36.
- Wicaksono, A., Tri, A., dan Windra, P. (2017). *Morfologi, Aktivitas Terbang, dan Musuh Alami Lebah Lepidotrigona terminate SMITH (Hymenoptera : Apidae : Melliponinae)*. Bogor: Scientific Repository.
- _____. (2020). Flight Activities and Pollen Load of *Lepidotrigona terminate* Smith (Apidae : Meliponinae). *Hayati Journal of Biosciences*, 27(2), 97-106.