

Analysis Antimicrobial Activity of Sumbawa White Honey against *Staphylococcus aureus* ATCC 25293

Abiel Dwi Cahya Firdaus Alamsyah^{1*}, Nurmi Hasbi², Rosyunita²

¹Progam Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia ;

²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 01th, 2024

*Corresponding Author:

Abiel Dwi Cahya Firdaus Alamsyah, Progam Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

abielcahya33@gmail.com

Abstract: *Staphylococcus aureus* is one of the major bacteria causing health problems in humans, such as skin infections, abscesses, sepsis, pneumonia, endocarditis, and osteomyelitis. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) has been identified since 1990. Consequently, research into alternative antibiotics utilizing natural products is crucial, one of which is honey. Honey is chosen due to its antibacterial properties, including sugars, hydrogen peroxide, phenolic compounds, and others. This study aims to analyze the antibacterial activity of white honey from Sumbawa against *S. aureus* ATCC 25293. The research method employed was experimental in a laboratory setting using a post-test only control group design. The honey was processed by dilution, and antibacterial testing was conducted using the disc diffusion method at concentrations of 25%, 75%, 100%, with chloramphenicol as positive control and DMSO as negative control. The antibacterial test was repeated five times, and antibacterial activity was assessed by measuring the diameter of inhibition zones around the discs. The results showed inhibition zones for honey at concentrations of 25%, 75%, 100% measuring 1.33 mm, 4.60 mm, and 7.33 mm respectively. Based on these findings, it can be concluded that white honey from Sumbawa exhibits antibacterial activity of weak to moderate strength, but its effectiveness against *S. aureus* ATCC 25293 is relatively low. Further identification of antibacterial compounds in Sumbawa white honey is recommended for quantitative analysis.

Keywords: Antibacterial activity, *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, Sumbawa white honey.

Pendahuluan

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang sering menjadi penyebab utama permasalahan kesehatan pada manusia. Beberapa penyakit yang sering diakibatkan oleh bakteri *S. aureus* adalah infeksi kulit, abses, sepsis, infeksi paru, endokarditis, bakteremia, dan osteomielitis. Pada tahun 1990, strain *S. aureus* telah ditemukan mengalami resisten terhadap antibiotik methicillin atau yang dikenal dengan istilah *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Ahmad-Mansour *et al.*, 2021). MRSA terjadi karena bakteri *S. aureus*

mengalami perubahan genetik akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional atau tidak sesuai dengan resep (Mahmudah *et al.*, 2013). Selain itu, penyebab MRSA juga berkaitan dengan kemampuan *S. aureus* dalam menghilangkan daya antibakteri melalui produksi enzim β -laktam. Enzim ini dapat merusak cincin β -laktam yang terkandung dalam antibiotik seperti metisilin, penisilin G, dan ampisilin (Huda, 2013).

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk menekan resistensi antibiotik, salah satunya dengan mengembangkan antibiotik alternatif berbahan dasar dari alam (Permana *et al.*, 2023). Indonesia sebagai negara yang beriklim

tropis, tentunya memiliki sumber daya alam beserta ekosistemnya yang melimpah (Umam *et al.*, 2021). Salah satunya adalah madu putih yang berasal dari Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Menurut Manguntungi *et al* (2021), madu putih tersebut merupakan produk dari lebah spesies *Apis mellifera*. Lebah memproduksi madu dengan cara mengumpulkan nektar dari tanaman yang berada di sekitar sarang lebah, kemudian nektar diubah menjadi gula jenuh dengan kombinasi enzim dari sekresi saliva lebah (Zahra *et al.*, 2021).

Pemanfaatan madu sebagai antibakteri sebenarnya sudah lama dilakukan, yakni sejak tahun 1892. Namun, pemanfaatan untuk pengobatan modern masih jarang dilakukan karena kurangnya literatur ilmiah yang mendukungnya (Almasaudi, 2021). Umumnya madu memiliki kandungan senyawa antibakteri seperti polifenol, hidrogen peroksida, asam organik, dan karbohidrat. Senyawa-senyawa tersebut sudah terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif (Dewi *et al.*, 2017; Pavlova *et al.*, 2018). Selain itu, sifat antibakteri madu juga dipengaruhi oleh tingkat osmolaritas yang tinggi, pH yang rendah, dan kandungan air yang rendah dalam madu (Yuliati, 2017). Namun, komposisi dan kualitas antibakteri madu bergantung terhadap vegetasi tempat lebah mengumpulkan eksudatnya, sehingga kualitas antibakteri madu akan bervariasi disetiap daerahnya (Prabowo *et al.*, 2019).

Mendukung pernyataan di atas, penelitian yang dilakukan oleh Fadhmi *et al* (2015), aktivitas antibakteri madu hutan Seulawah dan Trumon asal Provinsi Aceh terhadap *S. aureus* menunjukkan adanya hasil yang berbeda signifikan disetiap konsentrasi kedua madu tersebut. Tidak hanya itu, penelitian yang dilakukan Rio *et al* (2012) dengan madu asal Sikabu dan madu asal Lubuk Minturum menghasilkan kesimpulan kedua madu tersebut memiliki perbedaan kemampuan daya hambat terhadap *S. aureus*. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri madu putih Sumbawa terhadap *S. aureus*.

Bahan dan Metode

Jenis penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental analitik laboratorium dengan menggunakan rancangan penelitian *post test only with control grup design*. Penelitian dilakukan dengan menganalisis daya hambat antibakteri madu dengan beberapa konsentrasi yang berbeda terhadap *S. aureus*. Setelah perlakuan selesai, hasil eksperimental terhadap variabel akan diukur dan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2023 – Maret 2024 di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram.

Sampel penelitian

Sampel uji yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC 25293) dan madu putih. Bakteri tersebut didapatkan dari Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Sementara itu, madu yang digunakan merupakan madu putih dari hutan Sumbawa.

Variabel penelitian

Variabel bebas

Konsentrasi madu putih 25%, 75%, 100%, kontrol positif: kloramfenikol dan kontrol negatif: DMSO 10%.

Variabel terikat

Luas diameter zona hambat bakteri *S. aureus* ATCC 25293.

Penyiapan sampel

Sampel madu putih Sumbawa didapatkan dari pencari madu putih hutan di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Madu ditempatkan dalam toples steril dan box dengan suhu rendah untuk dikirim ke Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram.

Uji organoleptik

Setelah madu sampai di laboratorium, madu segera dilakukan uji organoleptik untuk dideskripsikan warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Pengenceran madu

Konsentrasi madu putih yang digunakan adalah 25%, 75%, dan 100%, sehingga perlu dilakukan pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan cara menyiapkan sampel 250 µl, 750 µl, dan 1000 µl, kemudian menambahkan pelarut berupa DMSO 10% hingga volumenya menjadi 1000 µl dan dihomogenkan. Tabel hasil Pengenceran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengenceran madu putih sumbawa

Madu Putih	Pelarut (DMSO)	Hasil Konsentrasi
250 µl	750 µl	25%
750 µl	250 µl	75%
1000 µl	-	100%

Uji antibakteri madu

Uji antibakteri dimulai dengan menyiapkan larutan suspensi bakteri yang sudah disamakan dengan larutan standar McFarland 0,5. Kemudian, larutan bakteri tersebut diratakan keseluruh permukaan media MHA dengan *spreader* dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian, menyiapkan kertas cakram yang sudah direndam kedalam wadah yang masing-masing berisikan madu dan kontrol negatif pada suhu 37° C selama 15 menit, serta menyiapkan kertas cakram kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kertas cakram yang sudah diberi perlakuan dimasukkan kedalam cawan petri menggunakan pinset sesuai dengan letak yang sudah ditentukan. Kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C dengan inkubator. Langkah terakhir, mengukur nilai zona hambat bakteri *S. aureus* menggunakan penggaris dengan mengukur daerah yang berwarna bening disekitar kertas cakram dengan sekala millimeter.

Tabel 3. Diameter zona hambat antibakteri madu putih Sumbawa terhadap *S. aureus*

Perlakuan (Konsentrasi)	Pengulangan (mm)					Rata-rata (mm)
	1	2	3	4	5	
25%	1	3,3	0	1	1,33	1,33 ± 1,21
75%	2	4	2	7	8	4,60 ± 2,79
100%	4,66	7	7	8	10	7,33 ± 1,93
Kontrol positif	20					20 ± 0
Kontrol negatif	0					0 ± 0

Analisis data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji non-parametrik Kruskal Wallis karena data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Uji ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, dilakukan uji Mann-Whitney sebagai uji lanjutan untuk mengetahui konsentrasi yang berbeda signifikan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji organoleptik

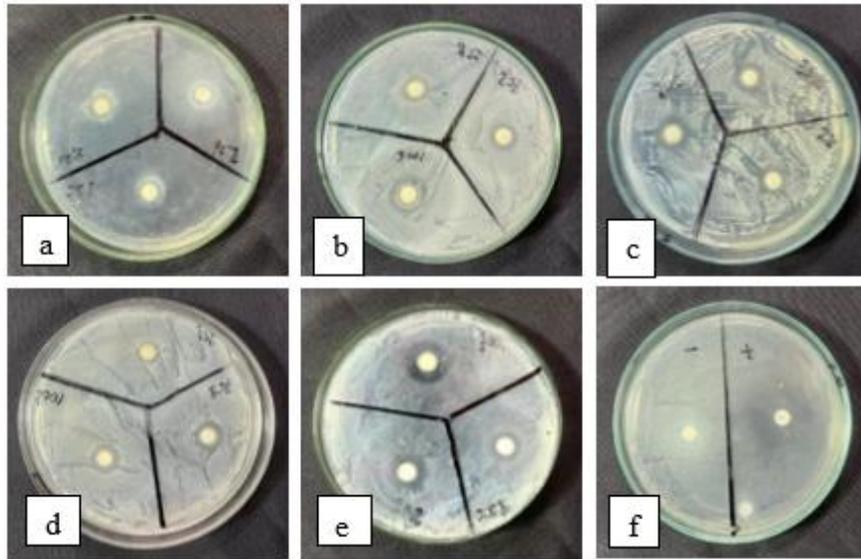
Uji organoleptik disebut juga uji inderawi atau uji sensori, karena dalam proses penilaiannya mengandalkan ketajaman panca indera (Saepudin *et al.*, 2014). Komponen yang dinilai pada uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur (Ratulangi dan Halid, 2023). Hasil uji organoleptik madu putih sumbawa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik madu putih Sumbawa

Parameter Organoleptik	Madu Putih
Aroma	Khas madu
Warna	Kuning terang
Rasa	Manis keasaman
Tekstur	Kental

Hasil uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri madu putih dilakukan dengan metode difusi cakram. metode ini dipilih karena memiliki beberapa kelebihan seperti prosesnya cepat, mudah dan murah karena tidak memerlukan alat khusus (Katrin *et al.*, 2015). Uji aktivitas antibakteri ini dilakukan untuk mengetahui luas zona hambat dari madu putih yang ditandai dengan zona bening yang muncul disekitar kertas cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri madu putih Sumbawa terhadap *S. aureus* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1.



Gambar 1. Diameter zona hambat antibakteri madu putih Sumbawa terhadap *S. aureus*. (a) pengulangan I (b) pengulangan II (c) pengulangan III (d) pengulangan IV (e) pengulangan V (f) kontrol positif dan negatif.
Sumber: (Dokumentasi pribadi)

Pembahasan uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai mutu dari madu (Dewi *et al.*, 2017). Hasil dari uji organoleptik madu yang berasal dari setiap daerah berbeda dapat menunjukkan hasil yang berbeda pula. Hal ini dikarenakan kandungan fisikokimia pada madu identik dengan eksudat tanaman yang berada di sekitar sarang lebah madu tersebut (Pavlova *et al.*, 2018). Penilaian terhadap warna penting dilakukan untuk menilai terkait beberapa hal seperti, asal madu, usia madu, kondisi penyimpanan dan tingkat suspensi partikel dalam madu tersebut (Pavlova *et al.*, 2018). Secara umum madu dapat diklasifikasikan berdasarkan warna, yakni berwarna cerah (putih) dan gelap. Berdasarkan tabel 2, hasil uji organoleptik madu putih Sumbawa memiliki warna yang tergolong cerah. Menurut Evahelda *et al* (2017), madu yang berwarna cerah (putih) cenderung memiliki komposisi gula yang lebih tinggi.

Madu putih sumbawa memiliki tekstur kental atau viskositas tinggi, sehingga dapat dikategorikan sebagai madu yang berkualitas. Kekentalan madu dapat dipengaruhi oleh jumlah air di dalam kandungan madu tersebut. Madu yang berkualitas baik memiliki jumlah air yang sedikit (maksimal 22%) (Wulandari, 2017). Selain air, tekstur dari madu juga dipengaruhi oleh kandungan gulanya. Semakin tinggi kandungan gula maka tekstur dari sebuah madu

juga akan semakin kental, sehingga dapat lebih baik menghambat pertumbuhan bakteri (Adityarini *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan karena kandungan gula yang tinggi dapat membuat peningkatan tekanan osmosis di lingkungan sekitar bakteri, sehingga bakteri akan mengalami hipertonic dan akhirnya mengalami kematian akibat terhambatnya proses metabolisme (Hasan *et al.*, 2020).

Identifikasi rasa dari madu putih Sumbawa mendapatkan hasil rasa manis keasaman. Tingginya kadar gula menjadi alasan utama madu tersebut memiliki rasa manis. Manfaat dari tingginya kadar gula pada madu dapat menjadikannya sebagai antimikroba dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan menghambat terjadinya fermentasi madu oleh khamir. Hal ini terjadi karena semakin tinggi kadar gula dalam madu, maka tekanan osmotik yang dihasilkan juga semakin besar (Evahelda *et al.*, 2017). Rasa keasaman pada beberapa madu muncul diakibatkan oleh beberapa faktor seperti, pH normal madu yang asam (pH 2 - 4,5) dan kadar asam organik yang terkandung dalam madu seperti asam asetat, glukonat, sitrat, butirat, laktat, format, malat, piroglutamat, dan asam suksinat (Ratulangi dan Halid, 2023).

Hasil uji organoleptik madu putih Sumbawa didapatkan aroma yang khas seperti madu pada umumnya. Aroma yang khas madu dipengaruhi oleh zat yang didapatkan lebah dari

eksudat tanaman dan proses fermentasi madu ketika proses pematangan sarang lebah. Selain itu, berdasarkan karakter fisikokimianya, aroma khas madu ditimbulkan oleh adanya beberapa kandungan seperti minyak esensial, senyawa karbonil (asetaldehid, propionaldehid, formaldehid, aseton dan beberapa lainnya), senyawa alkohol (propanol, pentanol, butanol, etanol, isobutanol dan sebagainya), serta senyawa ester (asam benzoate atau propionat) (Syuhriatin, 2019).

Pembahasan uji aktivitas antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dikategorikan menjadi 4 berdasarkan diameter zona hambatnya, yakni lemah (< 5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), dan sangat kuat (> 20 mm) (Davis dan Stout (1971). Merujuk kepada pengkategorian tersebut, kekuatan antibakteri madu putih Sumbawa dengan konsentrasi 25% dan 75% masuk dalam kategori lemah dan konsentrasi 100% masuk dalam kategori sedang. Sementara itu, kontrol positif (kloramfenikol) masuk dalam kategori kuat dan kontrol negatif (DMSO) masuk dalam kategori lemah atau juga bisa dikatakan tidak ada aktivitas karena tidak terbentuk zona hambat.

Kontrol negatif yang dipilih pada penelitian ini adalah DMSO. DMSO terbukti tidak memiliki pengaruh terhadap aktivitas antibakteri atau pembentukan diameter zona hambat bakteri (Wahyuni dan Karim, 2020). DMSO juga dapat digunakan sebagai pelarut dari sampel yang digunakan karena mampu melarutkan semua senyawa yang bersifat polar, non polar, dan semipolar (Dian *et al.*, 2015). Selain itu, kontrol positif juga perlu digunakan dalam penelitian. Kontrol positif digunakan sebagai pembanding terhadap kemampuan daya hambat madu. Kontrol positif yang dipilih harus yang memiliki efek lebih baik dibandingkan sampel uji, misalnya antibiotik kloramfenikol 30 mcg (Wahyuni dan Karim, 2020). Kloramfenikol dipilih karena memiliki kemampuan spektrum luas dan bersifat bakteriosidal serta pada dosis tinggi dapat bersifat bakteriosidal (Dian *et al.*, 2015).

Uji antibakteri madu putih Sumbawa menunjukkan setiap konsentrasi memiliki perbedaan rerata daya hambat yang dihasilkan. Selain itu, pola rerata yang didapatkan menunjukkan adanya kenaikan daya hambat disetiap kenaikan konsentrasi. Perbedaan konsentrasi tersebut dipengaruhi oleh banyak

faktor, tetapi yang umum dikaitkan dengan aktivitas antibakteri adalah faktor fisikokimia dan faktor senyawa bioaktif dari madu (Hasan *et al.*, 2020). Kandungan gula yang terlarut dalam madu merupakan salah satu faktor fisikokimia yang paling berperan sebagai antibakteri. Menurut Fadhmi *et al.* (2015) rata-rata madu memiliki kandungan gula sebesar 81-85 % dari total kandungan madu. Gula tersebut tersusun dari campuran glukosa dan juga fruktosa. Tingginya kandungan gula akan linier dengan tekanan osmosis (perpindahan air dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi tinggi) yang dihasilkan. Jadi semakin tinggi kadar gula, akan semakin membuat lingkungan di sekitar bakteri kehilangan air sampai batas minimum untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri, hingga pada akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Huda, 2013). Selain kadar gula, pH atau keasaman madu juga dapat berpengaruh terhadap daya hambat madu terhadap bakteri. Secara umum bakteri dapat bertahan hidup jika dalam rentang pH 4-9, namun pH yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri adalah 6,5-7,5 (Fajar *et al.*, 2022). Apabila hal ini dibandingkan dengan rentang normal pH dari madu (3,2-4,5), maka pH optimum bakteri untuk bertumbuh dan berkembang memiliki angka lebih tinggi (Astrini *et al.*, 2014). Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat keasaman madu juga dapat berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri. Mekanisme keasaman dalam menghambat aktivitas bakteri adalah dengan cara memperlambat aktivitas enzim yang dibutuhkan bakteri untuk mengkatalis reaksi-reaksi metabolisme dari bakteri. Akibatnya, ketika pH lingkungan bakteri secara terus-menerus dibawah nilai optimal pertumbuhan dan perkembangan bakteri, maka dapat menyebabkan kematian terhadap sel bakteri tersebut (Astrini *et al.*, 2014; Fajar *et al.*, 2022).

Tidak kalah dengan faktor fisikokimia, faktor bioaktif madu juga memiliki peranan yang dominan dalam menghasilkan zona hambat antibakteri (Hasan *et al.*, 2020). Faktor bioaktif tersebut didapatkan lebah dari hasil eksudat di alam sekitar sarang lebah. Dengan demikian, madu dari jenis lebah hutan diyakini memiliki kandungan bioaktif yang lebih berkualitas dalam menghambat bakteri dibandingkan dengan madu dari lebah budidaya karena lebah hutan memiliki keragaman sumber eksudat dibandingkan lebah budidaya. Kandungan bioaktif madu yang dapat berperan sebagai antibakteri adalah senyawa inhibin yang berupa

hidrogen peroksida (H_2O_2) dan senyawa fenol (Hasan *et al.*, 2020). Menurut Salsabila *et al* (2022), H_2O_2 menjadi salah satu senyawa yang bertanggung jawab dalam aktivitas antibakteri madu. H_2O_2 terbentuk dari proses oksidasi glukosa dari aktivasi enzim glukosa oksidase (Salsabila *et al.*, 2022). Mekanisme H_2O_2 dalam menghambat bakteri adalah dengan mendenaturasi protein dan menghambat sintesis asam nukleat bakteri. Dampak yang muncul dari adanya proses denaturasi protein pada dinding sel bakteri akan menyebabkan adanya malformasi susunan dinding sel, sehingga mekanisme pertahanan bakteri akan melemah. Ditambah dengan adanya abnormalitas dari sintesis asam nukleat juga akan membuat bakteri kehilangan kemampuannya untuk bertahan hidup (Huda, 2013). Dalam dunia farmakologi, penggunaan H_2O_2 sebagai komponen antibiotik sudah dikenal sejak lama dan terbukti efektif untuk beberapa tahun (Nadhilla, 2014).

Senyawa lain yang turut berperan sebagai antibakteri adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa turunan dari senyawa fenol (Nadhilla, 2014). Flavonoid tersusun dari dari beberapa senyawa yang lebih kecil seperti kuersetin, kaempferol, krisin, pinokembrin, pinobanksin, galangin, katekin, genistein, isorhamnetin, luteolin, mirisetin dan rutin (Handayani *et al.*, 2022). Kerja dari flavonoid sebagai antibakteri ialah dengan cara memberikan efek toksik terhadap protoplasma, mengkoagulasi protein sel mikroba, dan menembus dinding sel bakteri. Ketika menembus dinding sel bakteri, flavonoid memiliki kemampuan untuk memutus ikatan peptidoglikan penyusun dinding sel bakteri tersebut. Setelah bakteri berhasil melewati dinding sel, flavonoid akan mendegradasi ikatan hidrofobik komponen membransel seperti protein dan fosfolipid. Akibatnya permeabilitas membran akan meningkat, lalu membuat isi dari sel bakteri mengalami lisis dan pada akhirnya membuat kematian sel bakteri (Yunus *et al.*, 2019).

Penelitian terhadap madu putih Sumbawa terhadap bakteri *S. aureus* ini mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian aktivitas antibakteri madu yang sudah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya, yakni sama-sama mendapatkan adanya zona bening meskipun panjang diameternya berbeda-beda. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Huda (2013) terhadap madu hutan Musi Rawas dengan bakteri *S. aureus*. Penelitian tersebut menggunakan 10 variasi konsentrasi madu, mulai dari 10–100 %. Pada konsentrasi terendah yakni 10

%, diameter zona hambat yang didapatkan rata-rata 10,6 mm. Lalu pada konsentrasi tertinggi yakni 100 %, didapatkan diameter zona hambat rata-rata 31 mm. Penelitian lain yang sama juga dilakukan oleh Yunus *et al* (2019) terkait daya hambat antibakteri madu asal hutan di Desa Rannaloe Kec. Bungaya Kab. Gowa terhadap bakteri *S. aureus*. Penelitian menggunakan 4 variasi konsentrasi yang dimulai dari konsentrasi 20–50 %, sedangkan rata-rata hasil yang didapatkan yakni 13,2 mm pada konsentrasi 20 %, 15,6 mm pada konsentrasi 30 %, 16 mm pada konsentrasi 40 %, dan 17 mm pada konsentrasi 50 %. Dari data penelitian tersebut, disimpulkan bahwa setiap madu memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri, hal ini dibuktikan dengan adanya zona bening yang muncul disekitar kertas cakram yang berisikan larutan madu. Akan tetapi kemampuan setiap madu dapat berbeda-beda disetiap asalnya, karena kualitas madu dapat dipengaruhi oleh keadaan geografis, iklim dan keberagaman flora di sekitar sarang madu tersebut. Selain pengaruh asal sarang lebah, kualitas madu juga dipengaruhi oleh kondisi ketika panen, pemrosesan dan cara penyimpanan pasca panen (Mandal dan Mandal, 2011).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, madu putih Sumbawa menunjukkan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada setiap konsentrasi yang diujikan. Namun, diameter daya hambat yang dihasilkan masih lebih kecil dari kontrol positif kloramfenikol. Diameter daya hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 25%, 75%, dan 100% berturut-turut masih tergolong dalam kategori lemah, lemah, dan sedang.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram dan Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram.

Referensi

- Adityarini, D., Suedy, S.W.A. & Darmanti, S. (2020). Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 5(1): 18–24. DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.5.1.2020.18-24>.
- Ahmad-Mansour, N., Loubet, P., Pouget, C., Dunyach-Remy, C., Sotto, A., Lavigne, J.P. & Molle, V. (2021). *Staphylococcus aureus* toxins: An Update on their Pathogenic Properties and Potential Treatments. *Toxins*. 13(10): 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins13100677>.
- Almasaudi, S. (2021). The Antibacterial Activities of Honey. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 28(4): 2188–2196. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.10.017>.
- Astrini, D., Wibowo, M.S. & Nugrahani, I. (2014). Aktivitas Antibakteri Madu Pahit terhadap Bakteri Gram Negatif dan Gram Positif serta Potensinya Dibandingkan terhadap Antibiotik Kloramfenikol, Oksitetrasiklin dan Gentamisin. *Acta Pharmaceutica Indonesia*. 39(3 & 4): 75–83. DOI: <https://doi.org/10.5614/api.v39i3%20&%204.5252>
- Davis, W.W. & Stout, T.R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied microbiology*. 22(4): 659–665. DOI: <https://doi.org/10.1128/aem.22.4.666-670.1971>.
- Dewi, M.A., Kartasmita, R.E. & Wibowo, M. singgih (2017). Uji Aktivitas Antibakteri beberapa Madu Asli Lebah Asal Indonesia terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(1): 7–30. <http://www.tjybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>.
- Dian, R., Fatimawali & Budiarmo, F. (2015). Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi dari Plak Gigi terhadap Merkuri Dan Antibiotik Kloramfenikol. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1): 59-63. DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.66>
- 07.
- Evahelda, Pratama, F. & Santoso, B. (2017). Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech*. 37(4): 363–368. DOI: <https://doi.org/10.22146/agritech.16424>.
- Fadhmi, Mudatsir & Syaokani, E. (2015). Perbandingan Daya Hambat Madu Seulawah dengan Madu Trumon terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*. 3(1): 9–14. DOI: <https://doi.org/10.22373/biotik.v3i1.986>.
- Fajar, I., Yudha Perwira, I. & Made Ernawati, N. (2022). Pengaruh Derajat Keasaman (pH) terhadap Pertumbuhan Bakteri Toleran Kromium Heksavalen dari Sedimen Mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 6(1): 1–6. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/view/72176>.
- Handayani, T.H., Budiman, M.A., Amalia, R.L.R., Pribadi, A., Elfirta, R.R. & Ferdian, P.R. (2022). Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Total Flavonoid Madu *Apis mellifera* dari Hutan Akasia (*Accacia crassicaarpa*) Riau, Indonesia dengan Beberapa Perlakuan Pengeringan. *Jurnal Biologi Indonesia*. 18(2): 231–243. DOI: <https://doi.org/10.47349/jbi/18022022/231>.
- Hasan, A.E.Z., Herawati, H., Purnomo, P. & Amalia, L. (2020). Fisikokimia Madu Multiflora Asal Riau dan Potensinya sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Chemistry Progress*. 13(2): 81–90. DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.13.2.2020.31594>.
- Huda, M. (2013). Pengaruh Madu Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan Bakteri Gram Negatif (*Escherichia coli*). *Jurnal Analisis Kesehatan*. 2(2): 250–259. [https://eresources.poltekkes-smg.ac.id/storage/journal/Jurnal-Analisis-Kesehatan/Vol-2,-No-2-\(2013\)-JURNAL-ANALIS-KESEHATAN/3cfe467aebb886d2fe97fe2](https://eresources.poltekkes-smg.ac.id/storage/journal/Jurnal-Analisis-Kesehatan/Vol-2,-No-2-(2013)-JURNAL-ANALIS-KESEHATAN/3cfe467aebb886d2fe97fe2)

- 2e3f0ced9.pdf
- Katrin, D., Idiawati, N. & Sitorus, B. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae vidal*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jkk*. 4(1): 7–12. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmi> [pa/article/view/11720/](https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmi/article/view/11720/)
- Mahmudah, R., Soleha, T.U. & Ekowati, C. (2013). Identifikasi Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Pada Tenaga Medis Dan Paramedis di Ruang Intensivacare Unit (ICU) dan Ruang Perawatan Bedah Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek. *Medical Journal of Lampung University*. 2(4): 70–78. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/64/63>.
- Mandal, M.D. & Mandal, S. (2011). Honey: Its Medicinal Property and Antibacterial Activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 1(2): 154–160. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60016-6](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60016-6).
- Manguntungi, B., Mustopa, A.Z., Meilina, L., Nurfatwa, M., Vanggy, L.R., Irawan, S., Tamzil, M.S., Aprilian, T., Yulianti, Fidduha, A.S. & Wersian, I.N. (2021). The Profile Analysis of Lactic Acid Bacteria (Lab) from Sumbawa White Honey and Its Potential Producing Antibacterial Compounds. *Walailak Journal of Science and Technology*. 18(15): 1–12. DOI: <https://doi.org/10.48048/wjst.2021.22204>.
- Nadhilla, N.F. (2014). The Activity of Bacterial Agent of Honey Against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*. 3(7): 94-101. https://www.academia.edu/84357080/THE_ACTIVITY_OF_ANTIBACTERIAL_AGENT_OF_HONEY_AGAINST_Staphylococcus_aureus
- Pavlova, T., Dimov, I., Kalevska, T. & Stamatovska, V. (2018). Quality Characteristics of Honey: A Review. *Proceedings of University of Ruse*. 57 (September), hal. 31–37. <https://www.honey.com/files/general/refguide.pdf>;
- Permana, A., N, M., Zuraida, Z. & Ricardo, V. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Bakteri *Acinetobacter baumannii* dengan Metode Dilusi Cair. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*. 9(2): 242–250. DOI: <https://doi.org/10.37012/anakes.v9i2.1887>
- Prabowo, S., Yuliani, Prayitno, Y.A., Lestari, K. & Kusesvara, A. (2019). Penentuan Karakteristik Fisiko-kimia beberapa Jenis Madu menggunakan Metode Konvensional dan Metode Kimia. *Journal of Tropical AgriFood*. 1(2): 66. DOI: <https://doi.org/10.35941/jtaf.1.2.2019.2685.66-73>.
- Ratulangi, W.R. dan Halid, M. (2023). Quality Analysis Based on Organoleptic Properties, Water Content, and Total Reducing Sugars Content in The Raw Honey (*Apis dorsata*) and Processed Honey. *Jurnal Of Health Science*. 16(1): 26–36. DOI: <https://doi.org/10.33086/jhs.v16.i01.3091>.
- Rio, Y.B.P., Djamal, A. & Asterina, A. (2012). Perbandingan Efek Antibakteri Madu Asli Sikabu dengan Madu Lubuk Minturun terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1(2): 59–62. DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v1i2.15>.
- Saepudin, R., Sutriyono, S. & Saputra, R.O. (2014). Kualitas Madu yang Beredar Di Kota Bengkulu Berdasarkan Penilaian Konsumen dan Uji Secara Empirik. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 9(1): 30–40. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.9.1.30-40>.
- Salsabila, H.A., Suwendar & Fitrianingih, S.P. (2022). Studi Literatur Aktivitas Senyawa Aktif Antibakteri Madu terhadap Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Bandung Conference Series: Pharmacy*. 2(2): 332–337. DOI: <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4163>.
- Syuhriatin (2019). Uji Kemurnian Madu yang Dihasilkan Lebah Spesies *Cerana sp.* dan *Trigona sp.* dengan Metode HMF (Hidroksi Methyl Furfural). *Avesina*, 13(1): 43–49. <http://e-journal.unizar.ac.id>.
- Umam, K., Suharli, L., Manguntungi, B., Kusdianawati & Rimbun, R. (2021). Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Bunga sebagai Sumber Pakan Lebah Madu di Kawasan Hutan Desa Batu Dulang, Kecamatan Batu Lanteh, Sumbawa.

- Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. 38(1): 18–23. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2021.38.1.1049>.
- Wahyuni & Karim, S.F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides ellis*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(4). DOI: <https://doi.org/10.22216/jsi.v4>.
- Wulandari, D.D. (2017). Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Sains Natural*, 2(1): 16–22. DOI: <https://doi.org/10.31938/jsn.v6i2.160>.
- Yuliati (2017). Uji Efektivitas Larutan Madu Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosae* dengan Metode Disk Diffusion. *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 11(1): 7–15. DOI: <https://doi.org/10.33533/jpm.v11i1.206>.
- Yunus, M., Abbas, M. & Bakri, Z. (2019). Uji Daya Hambat Madu Hutan Murni (Meu Depuratum) terhadap Pertumbuhsn Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Farmasi*, 16(1): 6–12. <https://jurnal.uit.ac.id/MFN/article/view/5>
- Zahra, N.N., Muliastari, H., Andayani, Y. & Sudarma, I.M. (2021). Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Madu dan Propolis Trigona Sp. Asal Lombok Utara. *Jurnal Agrotek Ummat*. 8(1): 7.-14. DOI: <https://doi.org/10.31764/jau.v8i1.3826>.