

UJI KUALITAS DAN UJI ANTIBAKTERI PADA MADU LEBAH HUTAN

Apis dorsata (Studi Kasus: Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur)

Delfiliana Pandie, Lusya S. Marimpan*, Nixon Rammang**, Bertila Avila Delvion***

Email: delfilianapandie@gmail.com

Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Madu merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat kesehatan, termasuk sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas madu lebah hutan *Apis dorsata* dan aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Cutibacterium acnes*. Penelitian dilakukan menggunakan dua sampel madu yang berasal dari Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pengujian kualitas madu meliputi kadar air dan kadar gula menggunakan metode refraktometri. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran agar. Aktivitas antibakteri diukur berdasarkan diameter zona hambat dan persentase penghambatan terhadap kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air madu Alor sebesar 23,8% dan madu Lelogama sebesar 27,1%, sehingga belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 3545, 2013) karena melebihi batas maksimum 22%. Kadar gula madu Alor sebesar 74,6°Brix dan madu Lelogama sebesar 71,1°Brix telah memenuhi standar mutu madu dengan minimal standar gula menurut SNI 3545, 2013 sebesar 65%. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa kedua madu memiliki aktivitas penghambatan terhadap seluruh bakteri uji pada setiap konsentrasi. Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada konsentrasi 100%, dengan persentase penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 32,44% pada madu Lelogama dan 24,89% pada madu Alor, terhadap *Escherichia coli* sebesar 22,31% pada madu Lelogama dan 22,67% pada madu Alor, serta terhadap

Cutibacterium acnes sebesar 26,67% pada madu Lelogama dan 24,69% pada madu Alor.

Kata kunci : *Apis dorsata*, Kualitas madu, Antibakteri.

I. PENDAHULUAN

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) merupakan salah satu sumber daya penting dalam sistem pengelolaan hutan berkelanjutan. Salah satu produk HHBK yang memiliki nilai ekologis, ekonomis, dan sosial adalah madu. Madu merupakan nektar yang berupa cairan alami dan umumnya memiliki rasa manis yang dikumpulkan oleh lebah madu. Menurut Evahelda *et al.*, (2017) menyatakan bahwa madu adalah cairan alami yang umumnya manis, berasal dari nektar bunga yang dikumpulkan oleh Lebah madu (*Apis sp.*) dari sari bunga tanaman atau bagian lain dari tanaman. Penelitian Rosianty *et al.*, (2025) mengenai madu hutan mangrove di Sumatera Selatan menunjukkan bahwa mutu madu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, jenis vegetasi sumber nektar, serta kadar air yang berperan terhadap kualitas dan kestabilan madu selama proses penyimpanan. Perbedaan karakteristik madu pada setiap daerah tersebut dapat menyebabkan kemampuan antibakteri madu terhadap bakteri patogen menjadi berbeda-beda.

Indonesia merupakan salah satu negara megadiversitas yang memiliki kekayaan flora dan fauna yang melimpah, salah satunya keanekaragaman lebah penghasil madu. Setiap daerah memiliki ciri khas madu tradisional yang dihasilkan oleh lebah lokal maupun lebah hutan liar seperti *Apis dorsata*. Daerah-daerah

seperti Sumbawa, Bangka, Riau, Kalimantan, dan Sulawesi sudah banyak dikenal sebagai sentra madu, baik dari segi kuantitas maupun kekhasan rasa dan warna (Hadisoesilo *et al.*, 2011 dalam Chayati, 2008). Lebah madu adalah penyerbuk yang vital secara ekologis dan ekonomis untuk tanaman, yang rentan terhadap lingkungan. Produksi dan kualitas madu sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat lebah hidup dan mencari makan. Menurut Bogdanov *et al.*, 2008 dalam Buba *et al.*, (2013) mengatakan bahwa faktor-faktor lingkungan seperti jenis ekosistem, keragaman vegetasi, musim, kualitas udara, dan gangguan antropogenik mempunyai peran penting dalam menentukan komposisi fisik, dan mikrobiologi madu yang dihasilkan. Oleh sebab itu, produksi madu tidak hanya menjadi indikator kualitas produk pangan, tetapi juga dapat berfungsi sebagai indikator kesehatan ekosistem. Ekosistem yang berbeda akan menciptakan kondisi vegetasi yang berbeda juga, sehingga menghasilkan profil nektar yang unik di setiap lokasi.

Madu Hutan merupakan salah satu Komoditas Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis penting bagi masyarakat di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Nomor 6 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Hasil Hutan, hasil hutan bukan kayu adalah seluruh hasil hutan hayati maupun non-hayati selain kayu dapat dimanfaatkan tanpa menebang pohon, termasuk di dalamnya hutan. Selain itu keberadaan madu hutan sebagai sumber daya alam juga berkaitan dengan aspek ekonomi daerah. Hal ini sejalan dengan Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Nomor 8 Tahun 1980 tentang

Pembagian Hasil Hutan yang menunjukkan bahwa hasil hutan, termasuk komoditas non-kayu, memiliki kontribusi terhadap pendapatan daerah dan kesejahteraan masyarakat. Sebagian riset penelitian tentang madu di wilayah Indonesia masih berfokus pada wilayah barat dan tengah, sementara wilayah timur seperti Nusa Tenggara Timur masih relatif belum banyak diteliti khususnya aspek kualitas dan antimikroba nya.

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki kekayaan ekosistem yang mendukung keanekaragaman flora dan fauna, termasuk keanekaragaman lebah penghasil madu. Wilayah di NTT banyak memiliki madu tradisional yang dikumpulkan langsung dari alam, baik dari lebah peliharaan, budidaya, maupun lebah hutan (Pasang & Sinaga, 2022). Kondisi lingkungan yang berbeda di masing-masing wilayah ini sangat memengaruhi jenis vegetasi sumber nektar, yang dapat berdampak pada komposisi fisik, kimia, dan mikrobiologis madu yang dihasilkan. Dalam beberapa penelitian, jarang ditemukan madu tradisional yang mengalami perubahan fisik dan kimia selama penyimpanan, seperti fermentasi, peningkatan keasaman, dan pembentukan gas, yang mengindikasikan adanya aktivitas mikroorganisme (Herlina *et al.*, 2023). Mikroorganisme madu tersebut dapat berupa bakteri asam laktat yang bersifat menguntungkan, atau justru kontaminan dari lingkungan yang berpotensi menurunkan kualitas dan keamanan madu (Olofsson & Vásquez, 2008). Produksi madu di NTT yang tercatat pada beberapa lembaga baru mencapai 104 ton/tahun (Riwukaho & Nomeni, 2019). Dari data produksi madu di NTT ini, pengetahuan

masyarakat yang mengonsumsi dan memanen mengenai kandungan dalam madu hingga saat ini masih tergolong terbatas, terutama pada kelompok peternak lokal yang menggunakan teknik pemanenan dan penyimpanan secara tradisional.

Karena kualitas dan potensi antibakteri madu tidak dapat dinilai hanya berdasarkan pengamatan secara langsung, maka diperlukan pengujian laboratorium. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan melalui analisis laboratorium untuk memperoleh data ilmiah mengenai kualitas dan aktivitas antibakteri madu hutan *Apis dorsata*. Meskipun penelitian ini dilakukan di laboratorium, kontribusi terhadap ilmu kehutanan adalah memberikan data ilmiah mengenai kualitas dan aktivitas antibakteri madu *Apis dorsata* sebagai salah satu hasil hutan bukan kayu. Hasil penelitian ini dapat mendukung pengelolaan dan pemanfaatan madu hutan secara berkelanjutan serta meningkatkan nilai tambah sumber daya hutan bagi masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti melakukan penelitian berjudul Uji Kualitas dan Uji Antibakteri Pada Madu Lebah Hutan *Apis dorsata* (Studi Kasus: Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur).

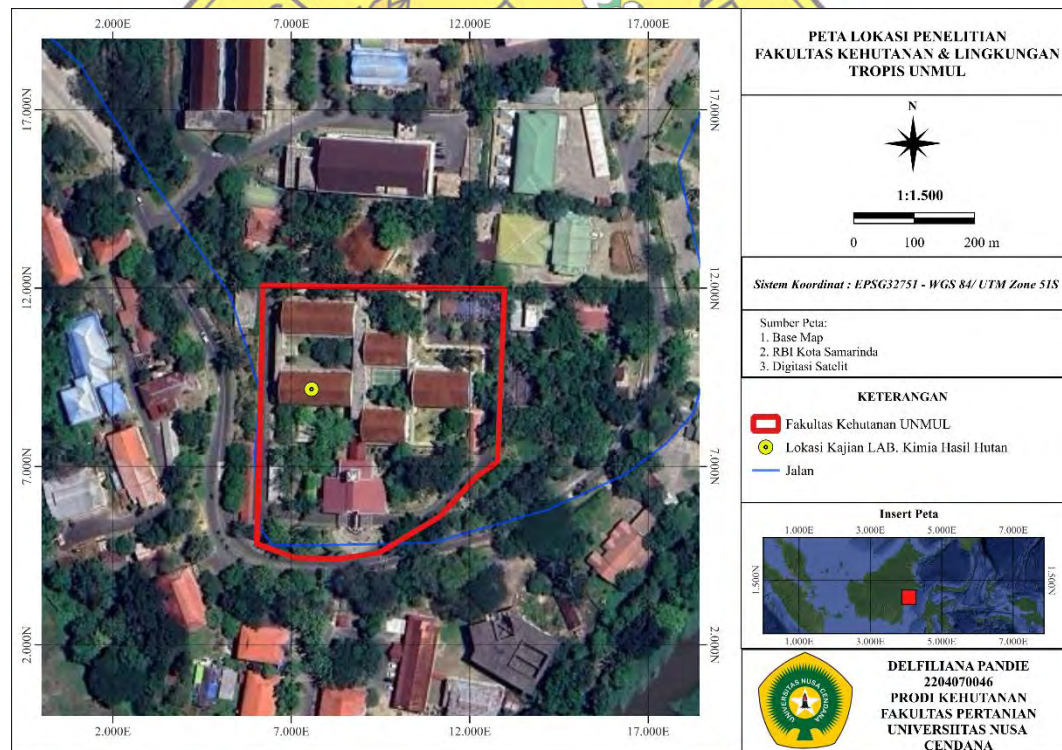
Penelitian ini berfokus pada dua rumusan masalah:

1. Bagaimana kualitas madu tradisional yang berasal dari Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang?

2. Apakah madu dari wilayah Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Cutibacterium acnes*?

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai November 2025, di Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawaran. Dalam penelitian ini pengujian kualitas madu meliputi kadar air dan kadar gula menggunakan metode refraktometri. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran agar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Sampel Madu

Sampel madu diambil di dua lokasi berbeda, dari jenis lebah hutan (*Apis dorsata*). Diambil dari Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH), untuk madu wilayah Alor diambil dengan kapasitas penyimpanan 250 ml sedangkan madu wilayah Lelogama diambil dengan kapasitas penyimpanan 600 ml. Setelah madu diambil, madu dipindahkan ke wadah berukuran 100 ml yang sudah disterilisasi sebelumnya dan diberi label pada masing-masing sampel, selanjutnya madu disimpan ke dalam tas dengan suhu ruang agar menjaga suhu tetap konstan dan terhindar dari sinar matahari langsung hingga dilakukan analisis Laboratorium.

Analisis Fisik dan Kimia Madu

Analisis dilakukan dengan mengacu pada metode (Adityarini *et al.*, 2020) meliputi:

1. Kadar air

Pengujian kadar air pada sampel madu dilakukan dengan metode refraktometri menggunakan alat refraktometer madu (ATAGO Model PAL-22S). Pengukuran dilakukan dengan cara mengkalibrasi alat dengan aquades atau air keran, kemudian di teteskan madu sebanyak 2-3 tetes pada kaca prisma kemudian tekan tombol *start* dan hasil pengukuran tertera di alat lalu catat. Dilakukan tiga kali ulangan kemudian dari nilai tersebut di rata rata kan, nilai kadar air dinyatakan dalam persen (%) dan hasil akhir dari perhitungan rata-rata disertakan dengan standar deviasi (SD).

$$\text{Rata - rata } \bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3}{n=3}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = nilai rata-rata

x = hasil ulangan pengukuran

n = jumlah ulangan

2. Kadar gula total

Pengujian kadar gula total madu mengacu pada penelitian (Adityarini *et al.*, 2020) dilakukan dengan metode refraktometri menggunakan alat refraktometer saku digital (ATAGO PAL-2). Pengukuran dilakukan dengan mengkalibrasi alat dengan aquades atau air keran, kemudian ditetaskan madu sebanyak 2-3 tetes pada kaca prisma kemudian tekan tombol *start* dan hasil pengukuran tertera di alat dan di catat. Dilakukan tiga kali ulangan kemudian dari nilai tersebut di rata rata kan, nilai kadar gula total dinyatakan dalam satuan Brix (°Brix) dan hasil akhir dari perhitungan rata-rata di sertakan dengan standar deviasi (SD).

$$\text{Rata-rata } \bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3}{n=3}$$

Keterangan :

$\bar{x}$ = nilai rata-rata

x = hasil ulangan pengukuran

n = jumlah ulangan

Uji Antibakteri

Analisis dilakukan dengan mengacu pada metode (Dewi *et al.*, 2018) :

a. Pembuatan Media Kultur

Bahan *Mueller Hinton Agar* dan aquades dicampurkan lalu dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga mendidih sampai homogen. Selanjutnya dimasukan gelas ukur, beaker, tabung reaksi, media agar, spatula, cork borer, cawan petri dibungkus masing-masing alat tersebut menggunakan *alluminium foil* yang akan disteril ke dalam alat *autoclave* selama ± 15 menit dengan suhu 121°C . Setelah di sterilisasi, selanjutnya alat dan bahan dimasukkan kedalam *laminar air flow*.

b. Sterilisasi Alat Pengujian

Alat yang akan digunakan dalam pengujian bakteri dimasukan ke dalam *autoclave* dengan menggunakan suhu 121°C selama 15 menit, setelah 15 menit dimasukan ke dalam *Laminar Air Flow*, sedangkan untuk alat lain seperti lampu bunsen, plastik wrap, mikropipet, kertas label dan tisu disterilkan dengan menggunakan lampu UV selama 15 menit.

c. Penyiapan Sampel Uji, Kontrol Negatif dan Kontrol Positif

Pengujian dilakukan terhadap sampel madu dari dua lokasi berbeda yaitu madu Lelogama, Amfoang dan madu Desa Waisika, Alor. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 100%, 50%, dan 25%. Pengenceran konsentrasi 50% dan 25% dilarutkan menggunakan aquades yang ditaruh pada masing-masing *Microtube*. Untuk kontrol negatif digunakan aquades sedangkan untuk kontrol positif digunakan *Chloramphenicol*.

d. Pembuatan Larutan Suspensi Bakteri

Aquades yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi kultur bakteri kemudian ditutup dan dihomogenkan hingga larut. Lalu dipindahkan ke dalam kuvet yang selanjutnya diukur transmittansi dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 600 nm, rentang transmittansi mikroba yaitu antara 70-75%.

e. Pengujian Antibakteri

Pengujian dilakukan dengan menuangkan 20 ml media agar ke dalam masing-masing cawan petri dan ditunggu hingga dingin dan mengeras, sebanyak 100 µl suspensi bakteri dioleskan ke masing-masing cawan petri dan dibalurkan secara merata menggunakan *cotton swab*. Dibuat lubang sumuran sesuai dengan jumlah konsentrasi sampel yang digunakan beserta kontrol positif dan negatif. Sebanyak 20 µl *Chloramphenicol*, aquades serta masing-masing konsentrasi sampel dimasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat, kemudian ditutup dan dibungkus menggunakan *plastic wrap* selanjutnya dimasukkan ke dalam incubator untuk diinkubasi dengan suhu

37°C selama 18-24 jam. Zona hambat x,y dan z kemudian diukur sebanyak 3 kali ulangan.

Aktivitas antibakteri diukur berdasarkan persentase daya hambat terhadap kontrol positif dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{persentase penghambatan (\%)} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = diameter penghambatan sampel yang mengandung ekstrak (mm).

Y = diameter penghambatan kontrol positif (mm)

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif, meliputi:

1. Komposisi fisik kimia dan madu dari kedua lokasi yang berbeda

Parameter fisik-kimia seperti kadar air, kadar gula total diuji dilakukan 3 kali pengulangan kemudian di rata-ratakan dan dihitung dengan standar deviasi, dari data ini akan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Pengujian antibakteri dari tiga bakteri pada masing-masing sampel madu
Pengujian antibakteri akan dihitung dan dilakukan 3 kali pengulangan dengan menggunakan rumus rata-rata. Hasil dari keseluruhan data akan dipaparkan dalam bentuk tabel yang selanjutnya akan dianalisis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Fisik dan Kimia Madu

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas madu lebah hutan *Apis dorsata* Provinsi Nusa Tenggara Timur khususnya daerah Desa Waisika Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang. Hasil pengukuran kualitas madu berdasarkan dua parameter (kadar air dan kadar gula) disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Fisikokimia Madu lebah hutan *Apis dorsata*

Sampel Madu	Parameter	Rata-Rata $\pm$ SD	Standar
Alor	Kadar Air (%)	23,8 $\pm$ 0,26	Maks 22*
	Kadar Gula Total (°Brix)	74,6	Minimal 65*
Lelogama	Kadar Air (%)	27,1 $\pm$ 0,1	Maks 22*
	Kadar Gula Total (°Brix)	71,1	Minimal 65*

Keterangan = *SNI tahun 2013

Pengujian Kadar Air Madu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar air madu dari kedua madu yang diuji berkisar antara 23,8% hingga 27,1% (Tabel 4.1). Madu berkualitas baik menurut SNI 01-3545:2013 memiliki kadar air maksimal 22%. Berdasarkan hasil penelitian kedua sampel madu, kedua madu tersebut tidak memenuhi standar karena nilai nya diatas 22%. Secara umum, kadar air pada madu dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti cuaca dan kelembaban di dalam sarang, kondisi nektar, proses pemanenan, serta penyimpanan (Gariola *et al.*, 2013). Tingginya kadar air pada madu yang dihasilkan oleh lebah *Apis dorsata* dapat disebabkan karena kondisi sarang yang berada ditempat terbuka seperti batang pohon atau lubang baru, sehingga kadar air akan lebih mudah terpengaruh oleh perubahan musim (Evahelda *et al.*, 2017). Hasil

penelitian ini sejalan dengan temuan Nuriman *et al.*, (2021) yang menunjukkan bahwa nilai kadar air yang tinggi dipengaruhi oleh berbagai aspek internal serta eksternal. Aspek internal dipengaruhi oleh kemampuan lebah dalam memproduksi madu menggunakan enzim dan keahlian lebah dalam mengurangi isi kandungan air madu. Kemudian aspek eksternalnya meliputi keadaan cuaca ataupun iklim dan kelembaban udara.

Tingginya kadar air pada madu menunjukkan bahwa kandungan air dalam madu masih relatif tinggi. Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas madu karena berpengaruh terhadap stabilitas, daya simpan, dan ketahanan madu terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Madu dengan kadar air yang tinggi lebih rentan mengalami fermentasi akibat aktivitas khamir (*yeast*), yaitu mikroorganisme berupa jamur bersel satu yang dapat memanfaatkan gula dalam madu sebagai sumber energi. Proses fermentasi tersebut dapat menghasilkan alkohol dan asam organik yang menyebabkan perubahan rasa, aroma, dan menurunkan mutu madu.

Tingginya kadar air pada penelitian ini kemungkinan diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kondisi lingkungan yang lembap, curah hujan yang tinggi, proses pemanenan sebelum madu matang sempurna, serta penanganan pascapanen yang kurang optimal. Pada lebah hutan *Apis dorsata*, sarang berada di ruang terbuka sehingga lebih mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dibandingkan lebah yang dibudidayakan dalam stup.

Pengujian Kadar Gula Madu

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 lebah madu hutan *Apis dorsata* dari Provinsi Nusa Tenggara Timur khususnya daerah Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang yang dihitung menggunakan alat Refraktometer Saku Digital ATAGO PAL -2 dengan cara mengkalibrasi alat menggunakan aquades selanjutnya di lap menggunakan tisu lalu diteteskan 2-3 tetes madu ke kaca prisma lalu tekan tombol *start* dan diamkan beberapa saat hingga hasilnya stabil lalu pengukuran dicatat dan dilakukan tiga kali pengulangan untuk mendapatkan hasil rata-rata. Kandungan gula pada penelitian ini dihitung sebagai kadar gula total yang dinyatakan dengan satuan derajat °brix (°bx). °brix sama menampilkan dimensi tingkatan persentase (%) kandungan gula total pada madu. Dengan kata lain, nilai °brix = % (Nuriman *et al.*, 2021). Dari hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata gula total madu dari kedua lokasi berkisar antara 71,1% hingga 74,6% dengan Standar Deviasi (SD) sama dengan nol. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua sampel madu yang diuji memiliki kandungan gula yang seragam yaitu 74,6% (Alor) dan 71,1% (Lelogama), data rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada tabel 4.1. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar gula yang baik minimal 65%, yang berarti kedua madu tersebut memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan dalam SNI 3545:2013. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Adityarini *et al.*, 2020) dimana kadar gula dalam madu dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan, jenis lebah dan sumber nektar.

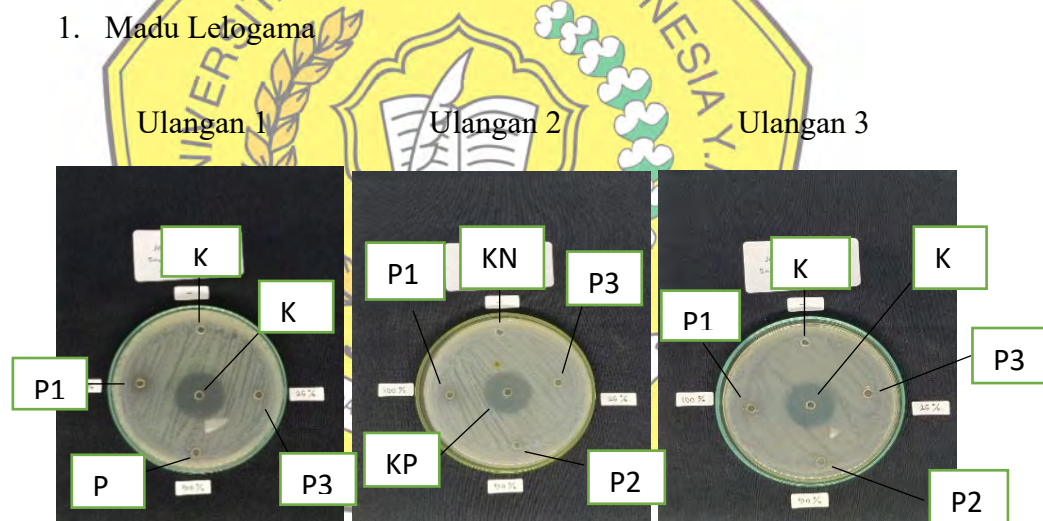
4.2 Uji Antibakteri

Menurut (Evahelda *et al.*, 2017) aktivitas madu dapat diketahui dengan terbentuknya zona bening yaitu daya hambat disekitar koloni bakteri uji, semakin luas zona bening maka semakin tinggi aktivitas antibakteri madu. Pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan *chloramphenicol* sebagai kontrol positif dan aquades

sebagai kontrol negatif. Pemilihan kontrol positif yaitu *Chloramphenicol* dipilih karena merupakan salah satu antibiotik yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif yang menghambat sintesis protein atau menghambat pembentukan molekul protein yang melibatkan asam amino dalam prosesnya yang terjadi pada bakteri (Dwicahyani *et al.*, 2018). Pemilihan aquades sebagai kontrol negatif karena aquades merupakan pelarut yang bersifat netral dan tidak memiliki sifat antibakteri yang akan mempengaruhi hasil pengujian.

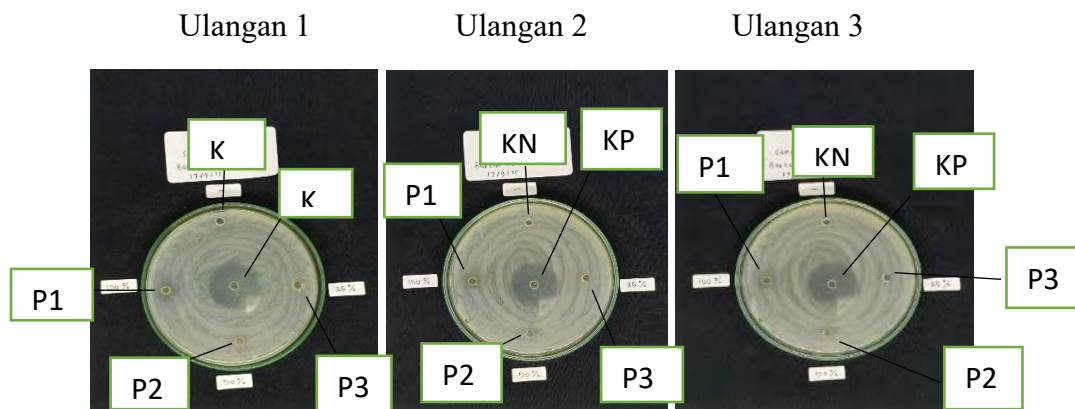
4.2.1 Pengujian Antibakteri *Staphylococcus aureus*

1. Madu Lelogama



Gambar 4. 4 Hasil uji antibakteri madu Lelogama terhadap bakteri *S.aureus*.

2. Madu Alor



Gambar 4. 5 Hasil uji antibakteri madu Alor terhadap bakteri *S. aureus*

Keterangan : - KN (Kontrol negatif), + KP(Kontrol positif), P1 (konsentrasi 100%), P2 (konsentrasi 50%), P3 (konsentrasi 25%).

Hasil pengukuran zona bening pada pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Kemampuan Antibakteri Madu Terhadap *S. aureus*

Sampel madu	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Bening (mm)			Rata-Rata	Persentase Penghambatan (%)
		U1	U2	U3		
Lelogama	Kontrol (+)	24	26	25	25	100
	100	8	8	8	8,1	32,44
	50	5	5	5	5,0	20,0
	25	5	5	5	5,0	20,0
Alor	Kontrol (+)	24	26	25	25,7	100
	100	6,3	6,3	6,3	6,3	24,89

	50	5	5	5	5,0	19,65
	25	5	5	5	5,0	19,65

Keterangan : U1 (Ullangan 1), U2 (Ulangan 2, U3 (Ulangan 3), kontrol (+): *Chlorampenichol*

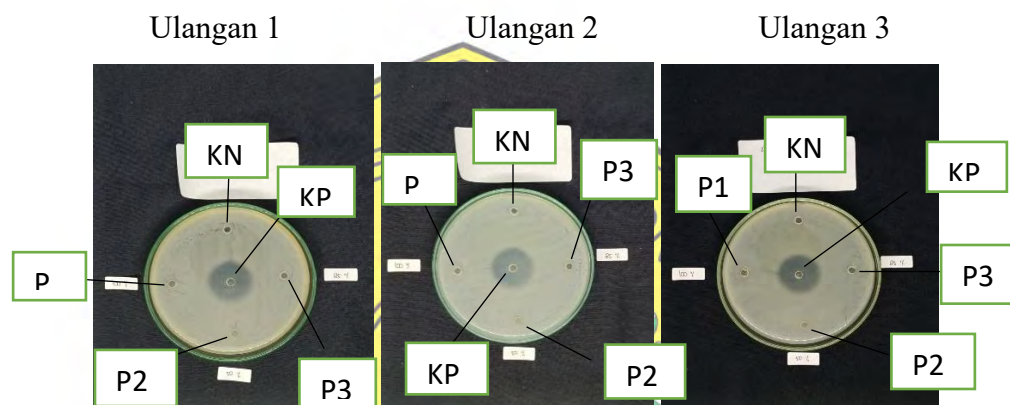
Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.2 pada persentase penghambatan bakteri terhadap 2 sampel madu yakni madu Lelogama dan Alor diperoleh hasil bahwa daya hambat madu pada konsentrasi 100% alias madu murni memiliki daya hambat sebesar 32,44% (Lelogama) dan 24,89% (Alor), sedangkan pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat sebesar 20,0% (Lelogama) dan 19,65% (Alor) dan pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat sebesar 20,0% (Lelogama) dan 19,65% (Alor). Dapat diketahui bahwa aktivitas penghambatan terbesar terjadi pada konsentrasi 100% dari sampel madu Lelogama dan Alor dengan jumlah masing-masing 32,44% (Lelogama), 24,89% (Alor) dan penghambatan terkecil terjadi pada konsentrasi 25% dengan daya hambat masing-masing sebesar 20,0% (Lelogama) dan 19,65% (Alor).

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri madu dapat diketahui dengan terbentuknya zona hambat bening di lubang sumuran yang sudah ditetaskan 2 sampel madu lebah hutan *Apis dorsata*. Penelitian ini memiliki kesamaan pola hasil penelitian dengan Evahelda *et al.*, (2017) dimana hal ini menunjukkan bahwa madu Lelogama dan Alor berpotensi sebagai antibakteri, tetapi sangat kecil. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Asfi & Yulianti, 2021) yang melaporkan bahwa madu hutan *Apis dorsata* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat tertinggi pada konsentrasi madu murni. Rendahnya

aktivitas antibakteri madu Lelogama dan Alor terhadap bakteri *S. aureus* mungkin disebabkan tingginya mikroorganisme awal madu, sehingga zona daya hambat yang terbentuk selama pengujian terhadap bakteri *S. aureus* sangat kecil.

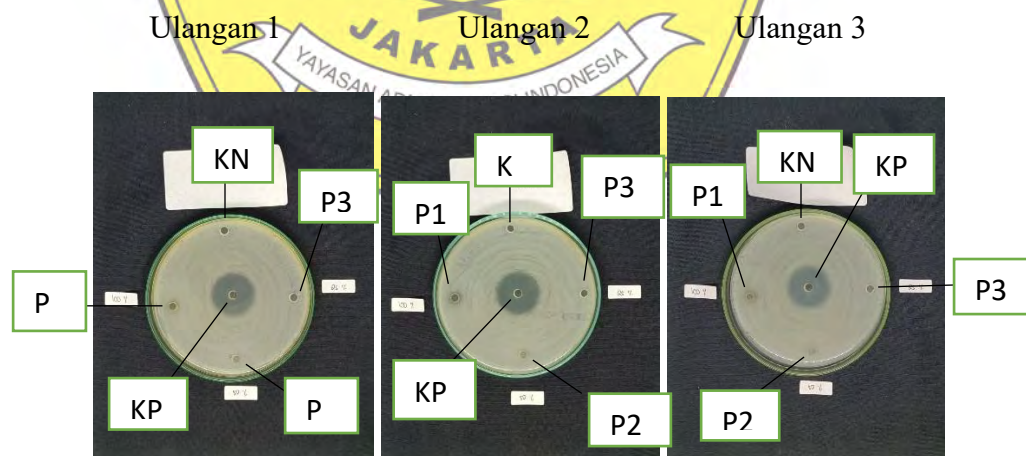
4.2.2 Pengujian Antibakteri *Escherichia coli*

1. Madu Lelogama



Gambar 4. 6 Hasil uji antibakteri madu Lelogama terhadap bakteri *E. coli*

2. Madu Alor



Gambar 4. 7 Hasil uji antibakteri madu Alor terhadap bakteri *E. coli*

Keterangan : -KN (Kontrol negatif), + KP(Kontrol positif), P1 (konsentrasi 100%), P2 (konsentrasi 50%), P3 (konsentrasi 25%).

Hasil pengukuran zona bening pada pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Kemampuan Antibakteri Madu Terhadap *E. coli*

Sampel madu	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Bening (mm)			Rata-Rata	Persentase Penghambatan (%)
		U1	U2	U3		
Lelogama	Kontrol (+)	28	27,7	28	27,9	100
	100	6,3	6	6,3	6,2	22,31
	50	5	5	5	5,0	17,93
	25	5	5	5	5,0	17,93
Alor	Kontrol (+)	27,3	27,7	27,3	27,4	100
	100	6,3	6	6,3	6,2	22,67
	50	5	5	5	5,0	18,22
	25	5	5	5	5,0	18,22

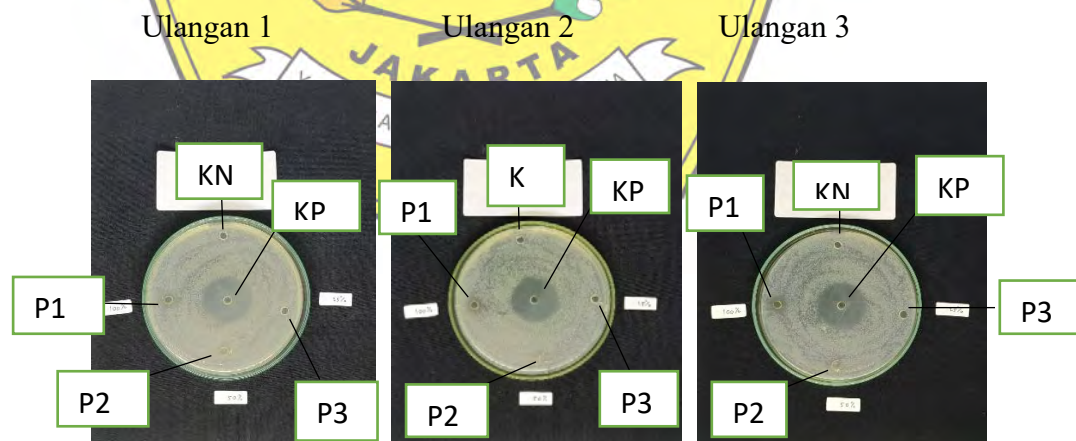
Keterangan : U1 (Ulangan 1), U2 (Ulangan 2, U3 (Ulangan 3), kontrol (+): *Chlorampenichol*

Pada Tabel 4.3 hasil pengujian 2 sampel madu lebah hutan *Apis dorsata* yakni madu Lelogama dan madu Alor memiliki daya penghambatan pada semua konsentrasi namun dengan persentase penghambatan yang berbeda- beda relatif kecil. Dari kedua sampel madu hutan dapat dilihat penghambatan terbesar terjadi pada konsentrasi 100% dengan persentase sebesar 22,31% (Lelogama), 22,67% (Alor) selanjutnya pada

konsentrasi 50% sebesar 17,93% (Lelogama), 18,22% (Alor), dan konsentrasi terendah pada konsentrasi 25% sebesar 17,93% (Lelogama) dan 18,22% (Alor). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian (Suryana, 2018) yang menyatakan bahwa madu hutan *Apis dorsata* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, namun daya hambatnya lebih rendah dibandingkan bakteri gram positif. Kemampuan antibakteri juga dapat dipengaruhi oleh komponen dinding sel bakteri. Perbedaan struktur dinding sel antara bakteri gram negatif dan positif dapat mempengaruhi kemampuan penetrasi antimikroba ke dalam sel bakteri (Suwito *et al.*, 2024). Tingginya kandungan lipid pada dinding sel bakteri Gram negatif mempengaruhi penetrasi antimikroba pada madu menjadi lebih sulit menembus dinding sel bakteri (Aldarhami *et al.*, 2023).

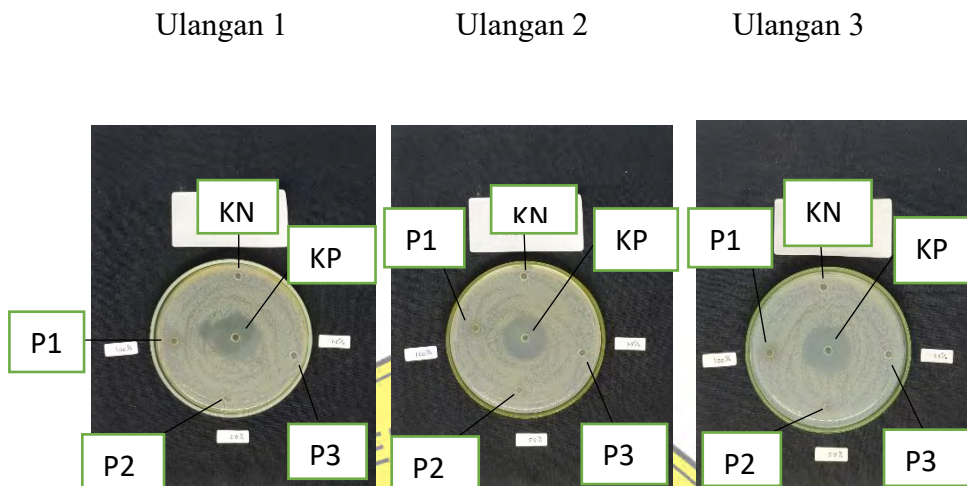
4.2.3 Pengujian Antibakteri *Cutibacterium acnes*

1. Madu Lelogama



Gambar 4. 8 Hasil uji antibakteri madu Lelogama terhadap bakteri *C.acnes*

2. Madu Alor

Gambar 4. 9 Hasil uji antibakteri madu Alor terhadap bakteri *C. acnes*

Keterangan : -KN (Kontrol negatif), + KP (Kontrol positif), P1 (konsentrasi 100%), P2 (konsentrasi 50%), P3 (konsentrasi 25%).

Hasil pengukuran zona bening pada pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Kemampuan Antibakteri Madu Terhadap *C. acnes*

Sampel madu	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Bening (mm)			Rata-Rata	Persentase Penghambatan (%)
		U1	U2	U3		
Lelogama	Kontrol (+)	26,7	26,3	27	26,67	100
	100	7	7	7,3	7,1	26,67
	50	5	5	5	5,0	18,75
	25	5	5	5	5,0	18,75
Alor	Kontrol (+)	26,7	26	27	26,56	100
	100	6,3	6	7,3	6,56	24,69
	50	5	5	5	5,0	18,83

	25	5	5	5	5,0	18,83
--	----	---	---	---	-----	-------

Keterangan : U1 (Ullangan 1), U2 (Ulangan 2, U3 (Ulangan 3), kontrol (+):

Chlorampenichol

Berdasarkan pada hasil pengujian yang tertera pada Tabel 4.4, terdapat persentase penghambatan madu terhadap bakteri *C. acnes*. Konsentrasi tertinggi yaitu 100% sebesar 26,67% (Lelogama), 24,69% (Alor), pada konsentrasi 50% sebesar 18,75% (Lelogama), 18,83% (Alor) dan pada konsentrasi terendah 25% sebesar 18,75% (Lelogama) dan 18,83% (Alor). Bakteri gram positif memiliki komponen dinding sel lapisan peptidoglikan yang tebal dan tidak memiliki membran lipid bagian luar, sedangkan bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan memiliki membran lipid bagian luar (Suwito *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri madu hutan yang memiliki diameter hambat yang cukup baik terjadi pada bakteri *S. aureus* dan *C. acnes*, sedangkan pada pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli* diameter hambatnya relatif lebih kecil. Kesamaan pola dengan penelitian sebelumnya oleh Suryana (2018) dimana zat antibakteri yang terkandung dalam madu murni dapat mengganggu sintesis dinding sel bakteri sehingga dinding sel yang terbentuk menjadi kurang sempurna atau rusak. Hal ini dapat dikarenakan kandungan senyawa zat aktif yang terdapat didalam madu hutan murni Nusa Tenggara Timur hanya berpengaruh pada bakteri gram positif (*S. aureus* dan *C. acnes*).

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

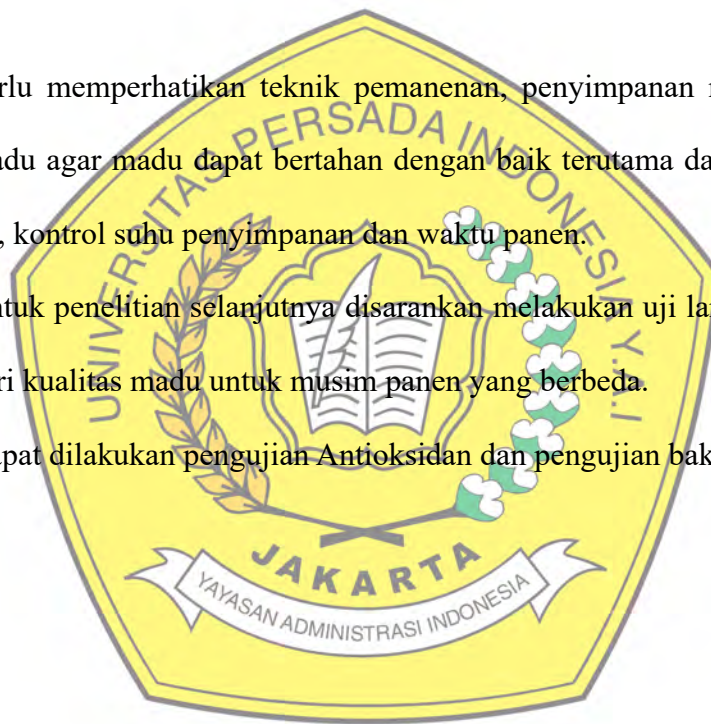
Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka diperoleh Kesimpulan bahwa:

1. Hasil pengujian kualitas madu lebah hutan *Apis dorsata* dari Desa Waisika Kabupaten Alor dan Kelurahan Lelogama Kabupaten Kupang menunjukkan bahwa kadar gula total kedua sampel telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 3545, 2013), yaitu sebesar 74,6°Brix pada madu Alor dan 71,1°Brix pada madu Lelogama. Namun, kadar air kedua sampel belum memenuhi standar mutu karena melebihi batas maksimum 22%, yaitu sebesar 23,8% pada madu Alor dan 27,1% pada madu Lelogama. Tingginya kadar air dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kelembapan udara, serta teknik pemanenan dan penyimpanan madu hutan secara tradisional.
2. Madu lebah hutan *Apis dorsata* dari kedua lokasi penelitian memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Cutibacterium acnes* pada seluruh konsentrasi yang diuji. Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada konsentrasi 100% (madu murni), sedangkan daya hambat menurun pada konsentrasi 50% dan 25%. Secara umum, madu Lelogama menunjukkan aktivitas penghambatan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan madu Alor, terutama terhadap bakteri

gram positif. Meskipun daya hambat yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan *chloramphenicol* sebagai kontrol positif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa madu hutan asal Nusa Tenggara Timur berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif agen antibakteri alami dan produk hasil hutan bukan kayu yang bernilai kesehatan.

4.2 Saran

1. Perlu memperhatikan teknik pemanenan, penyimpanan madu dan kualitas madu agar madu dapat bertahan dengan baik terutama dalam kualitas kadar air, kontrol suhu penyimpanan dan waktu panen.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji lanjut parameter lain dari kualitas madu untuk musim panen yang berbeda.
3. Dapat dilakukan pengujian Antioksidan dan pengujian bakteri lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., & Mardhatillah, A. (2021). Traditional knowledge and conservation: A study on honey gathering by the Akit community, Indonesia. *Forest and Society*, 5(1), 128–138. <https://doi.org/10.24259/fs.v5i1.10338>
- Adityarini, D., Suedy, S. A. W., & Darmanti, S. (2020). Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1), 18–24. <https://doi.org/10.14710/baf.5.1.2020.18-24>
- Alvarez-Suarez, J. M., Giampieri, F., & Battino, M. (2010). Honey as a source of dietary antioxidants: Structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases. *Current Medicinal Chemistry*, 17(14), 1630–1645. <https://doi.org/10.2174/092986710790226384>
- Asfi, D., & Yulianti, S. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Madu Lebah Hutan (Apis dorsata) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 5(2), 8–13. <http://journal.yamsi.ac.id>
- Astuti, N., Noor, A., & Sirajuddin, S. (2020). Aktivitas antibakteri madu Trigona terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*) menggunakan metode difusi agar. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang*. <https://ejournal.poltekkesternate.ac.id/ojs/index.php/juke/article/view/81>
- Buba, F., Gidado, A., & Shugaba, A. (2013). Analysis of biochemical composition of honey samples from North-East Nigeria. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, 3(4), 164–172. <https://doi.org/10.9734/IJBCRR/2013/3636>
- Chayati, W. (2008). *Potensi dan pengembangan produk madu di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Crane, E. (1990). *Bees and beekeeping: Science, practice and world resources*. Heinemann Newnes.
- Dewi, M. A., Kartasasmita, R. E., & Wibowo, M. S. (2018). Uji aktivitas antibakteri beberapa madu asli lebah asal Indonesia terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi agar perforasi. *E-Jurnal*. <https://www.e-jurnal.com/2018/08/uji-aktivitas-antibakteri-beberapa-madu.html>
- Evahelda, E., Pratama, F., Malahayati, N., & Santoso, B. (2017). Sifat fisik dan kimia madu dari nektar pohon karet di Kabupaten Bangka Tengah. *Agritech*, 37(4), 363–368. <https://doi.org/10.22146/agritech.16424>
- Ferreira, I. C. F. R., Aires, E., Barreira, J. C. M., & Estevinho, L. M. (2009). Antioxidant

- activity of Portuguese honey samples: Different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry*, 114(4), 1438–1443. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.028>
- Gomes, S., Dias, L. G., Moreira, L. L., Rodrigues, P., & Estevinho, L. (2010). Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food and Chemical Toxicology*, 48(2), 544–548. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.11.029>
- Hadisoesilo, S. (2001). REVIEW: Keanekaragaman Spesies Lebah Madu Asli Indonesia. *Biodiversitas*, 2(1), 123–128.
- INDONESIA, M. K. R. (2009). KRITERIA DAN INDIKATOR PENETAPAN JENIS HASIL HUTAN BUKAN KAYU UNGGULAN. In *PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA* (Issue P. 21/Menhut-11/2009). BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2009 NOMOR : 51.
- Melia, S., Juliyarsi, I., Kurnia, Y. F., Aritonang, S. N., Rusdimansyah, R., Sukma, A., Setiawan, R. D., Pratama, Y. E., & Supandil, D. (2024). Profile of stingless bee honey and microbiota produced in West Sumatra, Indonesia, by several species (Apidae, Meliponinae). *Veterinary World*, 17(4), 785–795. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.785-795>
- Mooy, B. Z. (2020). Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika produksi madu lebah hutan (*Apis dorsata*) di KDHTK Diklat Sisimeni Sanam, Kabupaten Kupang. *Jurnal Widyaiswara Indonesia*, 1(4), 171–186.
- Mora-Escobedo, R., Guerra-Hernández, E., & García-Alonso, J. (2006). Effect of storage on physicochemical and sensory properties of honey. *Food Science and Technology International*, 12(1), 15–20. <https://doi.org/10.1177/10820132060061439>
- Nasional), B. S. N. (Badan S. (2013). *SNI 3545:2013 – Madu*. Badan Standardisasi Nasional.
- Nuriman, Pathiassana, M. T., Septiani, A. D., Saputri, N. A., Gaibi, N., Lestian, & Pathiussina, R. T. (2021). Karakteristik Mutu Kimia Madu Hutan Lebah Apis dorsata di Kecamatan Lunyuk. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 6(1), 117–126. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v6i1.12430>
- Olofsson, T. C., & Vásquez, A. (2008). Detection and identification of a novel lactic acid bacterial flora within the honey stomach of the honeybee *Apis mellifera*. *Current Microbiology*, 57(4), 356–363. <https://doi.org/10.1007/s00284-008-9202-0>
- Osés, S. M., Pascual-Maté, A., Fernández-Muiño, M. A., López-Díaz, T. M., & Sancho, M. T. (2016). Comparison of methods to determine antibacterial activity of honey.

Journal of Applied Microbiology, 121(4), 1123–1130.
<https://doi.org/10.1111/jam.13208>

Pasang, G. R., & Sinaga, P. S. (2022). Pengelolaan Madu Hutan di Cagar Alam Gunung Mutis Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Mollo Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Akar*.
<https://jurnal.usi.ac.id/index.php/jar/article/view/615>

Prameswara, J. A., Suryati, T., Endrawati, Y. C., & Jayanegara, A. (2024). Meta-analysis of physicochemical characteristics in beekeeping, wild, and stingless bee honey. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(2), 315–322.
<https://doi.org/10.18343/jipi.29.2.315>

Pribadi, A., & Wiratmoko, M. E. (2019). KARAKTERISTIK MADU LEBAH HUTAN (Apis dorsata Fabr.) DARI BERBAGAI BIOREGION DI RIAU. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 37(3), 185–200.

Purwanto, Y., Martami, R., & Subahar, T. (2022). *Madu hutan dan budaya lokal di Indonesia: Ekologi, tradisi, dan potensi ekonomi*. Gadjah Mada University Press.

Putri, S. A. R., Susanto, H., Tambun, S. H., & Oktiarso, T. (2022). Uji aktivitas antibakteri pada macam-macam madu terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus dengan metode difusi agar dan dilusi cair. *Sainsbertek: Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 2(2).
<https://sainsbertek.machung.ac.id/index.php/sbtek/article/view/153>

Rasmussen, C., Thomas, J. C., & Engel, M. S. (2019). Morphological differentiation and ecological niche separation in Asian honey bees (Apis cerana and Apis dorsata). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 186(1), 190–206.
<https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlz004>

Rosianty, Y., Rahmad, B., Pradita, S. R., & Harefa, R. (2025). Analisis Potensi dan Kualitas Madu Hutan Apis dorsata pada Hutan Mangrove di Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan Indonesia. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 2450–2463. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17968>

Roubik, D. W. (2006). *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press.

Sabatini, A. G., Marcazzan, G. L., Caboni, M. F., Bogdanov, S., & Almeida-Muradian, L. B. (2009). Quality and standardisation of royal jelly. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.3896/IBRA.4.01.1.01>

Safitri, E., & Purnobasuki, H. (2022). *Aplikasi Madu Sebagai Aktivator Stem Cell: Vol. 1st ed.* Airlangga University Press.

Sereia, M. J., Tolodeo, V. A. A., Marchini, L. C., Alves, E. M., Faquinello, P., & Toledo,

- T. C. S. O. A. (2010). Microorganisms in organic and non-organic honey samples of Africanized honeybees. *Journal of Apicultural Science*, 54(1), 49–54. <https://doi.org/10.2478/v10289-011-0005-1>
- Siddiqui, A. J., Musharraf, S. G., Choudhary, M. I., & Rahman, A. (2012). Application of NMR and LC–MS for the characterization of carbohydrates in Pakistani unifloral honey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(12), 2652–2658. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5626>
- Snowdon, J. A., & Cliver, D. O. (1996). Microorganisms in honey. *International Journal of Food Microbiology*, 31(1–3), 1–26. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(96\)00097-0](https://doi.org/10.1016/0168-1605(96)00097-0)
- Sumarlin, L. O., Amilia, N., Muawanah, A., Hasanah, N. U., & Hajar, H. (2022). Characteristics and antibacterial activity of Apis and Trigona honey types against Escherichia coli and Staphylococcus aureus on various heating. *Jurnal Kimia Valensi*. <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/valensi/article/view/27241>
- Suryana, S. (2018). Aktivitas antibakteri madu murni Kalimantan Barat terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus dengan metode difusi agar. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 7(2), 31–36. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/IFB/article/view/395>
- Suwito, W., Andriani, Amelia, I., Rohmayanti, T., Haris, H., & Karimy, M. F. (2024). Aktivitas Madu sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia Coli O157:H7. *Jurnal Sain Veteriner*, 42(1), 82–89. <https://doi.org/10.22146/jsv.90498>
- Tukan, F. M., Taek, M. M., & Nadut, F. S. (2021). Kajian antibakteri ekstrak etanol propolis Trigona spp. asal Tenau Kupang terhadap jenis bakteri patogen dan non patogen. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*. <https://ocs.unmul.ac.id/index.php/UJHT/article/view/10600>
- Winarty. (2023). *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN TAPAK KUDA (Ipomoea pes-caprae) TERHADAP Cutibacterium acnes: BERBASIS IN SILICO DAN IN VITRO SERTA IMPLIKASINYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI* [Universitas Sulawesi Barat]. file:///mnt/data/SKRIPSI WINARTY C. acnes.pdf
- Wulandari, D. D. (2017). Kualitas madu berdasarkan perbedaan suhu penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1), 16–22.