

ANALISIS KADAR AIR DAN KADAR HMF PADA MADU HUTAN (*Apis dorsata Binghami*) DI KECAMATAN ASINUA KABUPATEN KONAWA

(*Analysis Of Water Content And Hmf Content In Forest Honey (Apis Dorsata Binghami) In
Asinua District, Konawe District*)

**Niken Pujirahayu^{1*}, Zakiah Uslinawaty¹, Nurhayati Hadjar¹, Wa Lisna¹, Ariani
Mutiar¹**

Program Studi Kehutanan, Jurusan Kehutanan
Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo, 93232, Kendari E-mail:
nikenpujirahayu@uho.ac.id

Published: 1 Juli 2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Air dan Kadar HMF madu hutan *Apis dorsata binghamii* dari Kecamatan Asinua, Konawe. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap preparasi sampel, tahap ekstraksi, dan tahap pengujian. Penyiapan sampel dilakukan di Laboratorium Kehutanan Universitas Halu Oleo, Ekstraksi dilakukan di laboratorium mikrobiologi BPOM Kendari dan Laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Hasanuddin. Pengujian madu hutan *Apis dorsata* mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI) 8664-2018, meliputi kadar air dan kadar HMF dan uji organoleptik bau, rasa dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air madu sebesar 15,18 %b/b dan kadar HMF tidak terdeteksi, sedangkan sifat fisik warna, bau dan rasa menunjukkan sifat khas madu, hasil pengujian ini memenuhi persyaratan SNI 8664- 2018.

Kata kunci: : *Apis dorsata*, Kadar Air, Hidroksimetilfurfural (HMF), Madu, Kabupaten Konawe

Abstract : *This research aims to determine the water content and HMF content of Apis dorsata forest honey in Asinua District. Sample preparation was carried out at the Forestry and Environmental Sciences Laboratory, Halu Oleo University. Extraction and testing were carried out at the BPOM Kendari microbiology laboratory and the FMIPA Biochemistry Laboratory at Hasanuddin University. Testing for Apis dorsata forest honey follows the Indonesian National Standard (SNI) 8664-2018 including water content and HMF content as well as organoleptic tests for smell, taste and color. The research results showed that the water content of honey was 15.18% w/w and no HMF content was detected, while the physical properties of color, smell and taste showed the typical properties of honey, the test results met the requirements of SNI 8664-2018*

Keywords: *Apis dorsata, Konawe District, Hydroxymethylfurfural (HMF), Honey, Water Content.*

1. Pendahuluan

Apis dorsata adalah salah satu jenis lebah madu yang sebaran aslinya mencakup sebagian besar wilayah Indonesia dan dikenal memiliki tingkat produktivitas tinggi. Lebah hutan sering disebut lebah sialang dari jenis *Apis dorsata*. *Apis dorsata* tergolong dilakukan melalui aktivitas perburuan di kawasan hutan. Hasil pemungutan madu hutan diyakini merupakan penyumbang terbesar produksi madu dalam negeri (Adelina, 2018). Madu hutan merupakan cairan alami yang memiliki rasa manis yang diperoleh dari lebah liar *Apis dorsata*, bunga dari tanaman hutan dan bagian lain dari tanaman hutan. Madu hutan memiliki banyak manfaat terutama untuk kesehatan dan kecantikan dan merupakan jenis makanan manis yang baik untuk dikonsumsi dalam jangka panjang dan waktu yang lama karena memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Madu yang merupakan hasil eksresi serangga (Gebremariam, 2014), yang mengandung banyak antioksidan mineral, enzim, zat antibiotik dan anti bakteri mempunyai kemampuan untuk mempercepat pertumbuhan sel (Winery, 2014).

Menurut Amanto *et al.*, (2012) mineral yang terkandung dalam madu antara lain kalium, natrium kalsium, magnesium, besi, tembaga, fosfor, dan sulfur. Selain kandungan gizinya, kualitas madu juga dipengaruhi oleh kadar air dalam madu. Kadar air madu di Indonesia cukup tinggi hal ini disebabkan salah satunya adalah pengaruh kelembapan udara yang cukup tinggi yaitu 60-80%, dan kondisi madu saat panen di Indonesia rata-rata memiliki kadar air 25 - 29 %, itu artinya 8% di atas standar pasar internasional dan juga di atas Standar Nasional Indonesia (SNI) Madu No. 8664 Tahun 2018 (kadar air maksimal 22%). Tingginya kadar air tersebut dapat menyebabkan kualitas madu lebih rendah, karena tidak tahan untuk disimpan. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian terhadap pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap kadar air madu lebah hutan.

Hidroksimetilfurfural (HMF) yang terdapat dalam madu merupakan senyawa kimia yang dihasilkan dari perombakan monosakarida madu (glukosa dan fruktosa), dalam suasana asam dan dengan bantuan kalor (panas). Kadar HMF merupakan salah

satu indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan maupun karena pemalsuan dengan gula invert (Harjo *et al.*, 2015).

Kadar HMF dapat menjadi indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan atau karena penambahan gula *invert* (sebuah campuran bagian yang sama dari glukosa dan fruktosa yang dihasilkan dari hidrolisis sukrosa). Kedua perlakuan tersebut akan meningkatkan kadar HMF. Semakin lama penyimpanan menyebabkan kadar HMF pada madu semakin tinggi (Koesprimadisari *et al.*, 2016).

Lebah madu hutan (*Apis dorsata*) saat ini tidak asing lagi bagi masyarakat Desa Lasada Kecamatan Asinua, Kabupaten Konawe. Desa ini termasuk salah satu pemasok madu di wilayah Sulawesi Tenggara. Namun sejauh ini belum ada informasi terkait kualitas lebah madu hutan atau hasil-hasil penelitian seperti bagaimana kadar air dan Kadar HMF pada madu hutan (*Apis dorsata*) asal Kecamatan Asinua. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Kadar Air dan Kadar HMF Pada Madu Hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua Kabupaten Konawe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar Air dan kadar HMF madu hutan *Apis dorsata* dari Kecamatan Asinua.

2. Metodologi Penelitian

1.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kehutanan FHIL Universitas Halu Oleo, dan unit Laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Hasanuddin dengan menguji kadar air madu, serta Laboratorium Mikrobiologi BPOM Kendari dengan menguji kadar HMF. Penelitian ini berlangsung pada bulan November - Desember 2023.

1.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel madu hutan asal Kecamatan Asinua yang baru dipanen (3 hari setelah panen), Larutan Carrez I, Larutan Carrez II, Akuades, Kalium Feroksianida, asam asetat, akuades dan alkohol.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah refraktometer, Spektrofotometer, Waterbath digital, Spektronik 20 D+, Oven WTC Binder 260, hotplate Maspion S-300, neraca analitik digital, gelas kimia, lutron Ph-meter 201, buret

50 ml, stowwatch, kertas saring, pendingin tegak, Erlenmeyer. asah, pipet tetes, tabung reaksi, kertas label, kamera dan alat tulis.

Variabel Penelitian

Variable yang telah diamati dalam penelitian ini adalah kadar air dan kadar Hidroksimetilfurfural (HMF). Uji komposisi kimia madu mengikuti metode SNI 8664-2018 yaitu SNI yang menjelaskan cara menentukan Kadar air dan kadar hidroksimetilfurfural (HMF), 8664-2018 yaitu menjelaskan cara uji kadar air dan kadar hidroksimetilfurfural (HMF).

1.3 Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah madu yang dipanen pada November 2023 dari pemanen lebah hutan yang ada di Desa Lasada Kecamatan Asinua, Kabupaten Konawe. Pemanenan dilakukan pada musim kemarau. Adapun Suhu pada saat pengambilan sampel madu berkisar antara 30-33^oc. Jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 200 ml, sampel tersebut dimasukkan kedalam wadah dan di beri kode/label untuk dibawah di Laboratorium Mikrobiologi BPOM Kendari dan Laboratorium FMIPA Universitas Hasanuddin untuk diamati komponen kimia dari madu hutan.

Analisis Kualitas Madu Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dengan menggunakan alat refraktometer. Sampel madu diletakkan pada bagian permukaan alat refraktometer, kemudian nilai indeks bias dibaca dan ditetapkan pada suhu 20^oC dan akan menunjukkan besarnya kadar air dari contoh madu dengan hasil satuan %.

Uji Kadar HMF

Uji hidroksimetilfurfural (HMF) dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. 5 gram madu ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, ditambahkan akuades sampai volume larutan 25 ml. Kemudian ditambahkan larutan Carrez I, dikocok dan ditambahkan 0,50 ml larutan Carrez II, dikocok kembali dan diencerkan dengan akuades sampai tanda garis. Ditambahkan setetes alcohol, kemudian disaring dan 10 ml saringan pertama dibuang. Diambil 5 ml saringan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pada tabung contoh ditambahkan 5 ml akuades,

dan pada tabung lainnya ditambahkan Natrium bisulfit 0,20% sebanyak 5 ml. Kemudian dihomogenkan dan ditetapkan nilai absorbansinya pada panjang gelombang 284 nm dan 336 nm. Pengujian sampel madu mendapatkan taraf perlakuan dilakukan satu kali pengulangan.

1.4 Perhitungan

Perhitungan konsentrasi hidroksimetilfurfural (HMF) dapat dilakukan dengan menggunakan rumus yang terdapat pada SNI 3545:2013.

- a. Cara uji kadar air pada madu dengan menggunakan metode gravimetri dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat bahan (awal-akhir)}}{\text{berat bahan awal}} \times 100\%$$

- b. Kadar Hidroksimetilfurfural (HMF) merupakan senyawa organik yang dibentuk oleh dehidrasi gula pereduksi. Ini merupakan padatan putih dengan titik leleh rendah, untuk menentukan Kadar Hidroksimetilfurfural (HMF) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{HMF} \left(\frac{\text{mg}}{100 \text{ g madu}} \right) = \frac{A_{284} - A_{336} \times 14,97 \times 5}{\text{bobot sampel (g)}}$$

$$\text{Faktor} = \frac{126}{16830} \times \frac{1000}{10} \times \frac{100}{5} = 14,97$$

Keterangan :

- 126 : bobot molekul HMF
 16830 : Absortivitas molar HMF pada panjang gelombang 284 nm
 1000 : mg/g
 10 : cL/L
 100 : gram madu yang dilaporkan
 5 : bobot sampel dalam gram

1.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif berdasarkan pengamatan dilapangan serta di dalam laboratorium untuk mengetahui komposisi dan sumber madu lebah hutan berdasarkan SNI kemudian dipaparkan dan dideskripsikan.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar HMF dan kadar air madu hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua . Hasil pengujian sifat fisik madu hutan (*Apis dorsata*) asal Kecamatan Asinua dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel I. Sifat fisik madu *Apis dorsata* di Kecamatan Asinua Kabupaten Konawe

Parameter	Hasil Uji Organoleptik	Standar SNI 8664:2018	Ket
Warna	Coklat kekuningan	Khas madu	Sesuai
Bau	Aroma khas	Khas madu	Sesuai
Rasa	Manis khas	Khas madu	Sesuai

Tabel 2. Hasil analisis kualitas madu hutan (*Apis dorsata*) dan standar SNI 8664:2018

Jenis Uji	Hasil Uji Lab	Standar SNI	Satuan
Kadar Air	15, 18	maks 22	% b/b
Hidroksimetilfurfural (HMF)	Tidak terdeteksi	maks 40	mg/kg

Kadar air pada sampel madu hutan (*Apis dorsata*) berkisar 15,18%, hal ini menunjukkan kadar air pada madu hutan sesuai dengan SNI 8664:2018. Sedangkan pada kadar hidroksimetilfurfural (HMF) pada sampel madu hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua menunjukkan bahwa kadar hidroksimetilfurfural (HMF) tidak terdeteksi, hal ini menunjukkan sampel madu hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua tidak mengandung HMF.

3.2. Pembahasan

Menurut Pribadi dan Wiratmoko (2019), pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifatsifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Salah satu parameter pada SNI 8664- 2018 adalah organoleptik yang berupa rasa dan bau.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada madu hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua Kabupaten Konawe menunjukkan bahwa rasa dan bau pada madu hutan di Asinua sesuai dengan standar SNI 8664:2018 (Tabel 1). Pada pengukuran standar rasa

dan bau madu hutan ini tidak memiliki standar nilai yang jelas karena hanya berdasarkan pada penilaian seorang ahli madu.

Selain parameter berupa rasa dan bau, terdapat parameter berupa warna madu yang dapat dijadikan faktor untuk menentukan jenis madu. Meskipun parameter warna tidak masuk pada SNI 8664:2018, pengukuran standar warna telah banyak dilakukan di beberapa Negara Eropa (British Honey Company, 2013) dan Amerika Serikat. Berdasarkan standar yang diberikan oleh Marchese dan Flottum (2013) terdapat tujuh tingkatan warna madu dari *water white* yang paling terang sampai dengan *dark amber* yang paling gelap.

Kandungan air merupakan komponen pertama yang diukur untuk menentukan mutu suatu madu. Kandungan air pada madu yang berkualitas baik menurut SNI 8664:2018 memiliki nilai kadar air maksimal 22 %. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 15,18 % sehingga madu hutan di Kecamatan Asinua memiliki kualitas yang baik. Hal ini karena pada saat pemanenn dilakukan pada saat musim kemarau sehingga kandungan air pada madu cukup rendah.

Secara umum kadar air pada madu dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti cuaca dan kelembapan didalam sarang, kondisi nektar, proses pemanenan serta penyimpanan (Geriola *et al.*, 2013). Rendahnya kadar air pada madu di Kecamatan Asinua disebabkan karena tingkat kematangan pada madu yang dipanen telah sempurna ditandai dengan oleh tertutupnya sarang oleh lapisan lilin. Menurut Adityarini *et al.*, (2020). Madu matang mengandung air sekitar 20%. Penyegelan sarang dengan lilin bertujuan untuk mencegah terjadinya penyerapan air dari lingkungan karena madu bersifat higroskopis.

Madu yang dihasilkan dari lebah hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua sangat dipengaruhi oleh kelembapan lingkungan karena sarang terletak di dahan pohon yang bersentuhan langsung dengan udara bebas. Sifat higroskopis madu membuat madu menyerap air, dan semakin tinggi kelembapan lingkungan maka semakin tinggi pula kandungan air dalam madu (Ratulangi dan Halid, 2023). Faktor lain yang mempengaruhi kondisi kadar air dalam madu yaitu kondisi lingkungan dan kelembapan udara. Suhu udara lingkungan yang rendah serta kelembapan udara yang tinggi dapat menyebabkan madu menjadi lebih encer karena madu memiliki sifat higroskopis, sehingga kadar air pada madu menjadi meningkat (Adityarini *et al.*, 2020).

Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 8664:2018, HMF dalam madu maksimal 40 mg/kg. Kadar HMF ini dapat menjadi indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel madu hutan yang terdapat di Kecamatan Asinua memiliki kandungan hidroksimetilfurfural yang rendah, yaitu tidak terdeteksi adanya kandungan HMF hal tersebut menunjukkan bahwa madu hutan di Kecamatan Asinua merupakan madu murni tanpa mengalami proses pemanasan dan masih segar atau tidak disimpan dalam waktu yang lama.

Pengujian kandungan HMF pada madu sangat penting untuk mengetahui keaslian dan kesegaran madu. Kadar HMF dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pH, suhu, waktu pemanasan, lama penyimpanan dan sumber nektar. Selain itu, analisis HMF juga dapat digunakan untuk menentukan apakah madu tersebut telah dipanaskan atau tidak. Kadar HMF akan meningkat seiring dengan lama penyimpanan (Koesprimadisari *et al.*, 2016). Pengujian kadar HMF madu hutan asal Kecamatan Asinua memenuhi standar SNI sehingga madu tersebut masih berkualitas baik, nilai HMF madu Asinua ini juga lebih rendah dibandingkan madu tikung yaitu sebesar 9,104 mg/kg (Wardhani *et al.*, 2022). Madu yang baru dipanen secara alami mengandung tingkat HMF yang relative rendah, biasanya konsentrasi HMF-nya kurang dari 1 mg/kg, yang setara dengan sekitar 0,06-0,2 mg/100 gram madu, namun dapat terus meningkat apabila suhu sekitar mencapai 20° (Sari dan Ansyarif, 2023).

Semakin lama dilakukan penyimpanan madu maka semakin tinggi kadar HMF, hal ini di sebabkan karena dekomposisi glukosa, fruktosa dan monosakarida lain yang dimiliki enam atom C dalam suasana asam dipercepat oleh bantuan panas. Reaksi ini selanjutnya akan menghasilkan asam format dan levulinat (Suhartini *et al.*, 2018).

Pada sarang lebah, penyegehan sarang dengan lilin oleh lebah bertujuan untuk mencegah terjadinya penyerapan air dari lingkungan karena madu bersifat higroskopis. Madu yang dihasilkan dari lebah hutan (*Apis dorsata*) di Kecamatan Asinua sangat dipengaruhi oleh kelembapan lingkungan karena sarang terletak di dahan pohon yang bersentuhan langsung dengan udara bebas. Sifat higroskopis madu membuat madu menyerap air, dan semakin tinggi kelembapan lingkungan maka semakin tinggi pula kandungan air dalam madu (Ratulangi dan Halid, 2023).

Faktor lain yang mempengaruhi kondisi kadar air dalam madu yaitu kondisi lingkungan dan kelembapan udara. Suhu udara lingkungan yang rendah serta

kelembapan udara yang tinggi dapat menyebabkan madu menjadi lebih encer karena madu memiliki sifat higroskopis, sehingga kadar air pada madu menjadi meningkat (Adityarini *et al.*, 2020).

Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 8664:2018 HMF dalam madu maksimal 40 mg/kg. Kadar HMF ini dapat menjadi indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel madu hutan yang terdapat di Kecamatan Asinua memiliki kandungan hidrosimetilfurfural yang rendah, yaitu tidak terdeteksi adanya kandungan HMF hal tersebut menunjukkan bahwa madu hutan di Kecamatan Asinua merupakan madu murni tanpa mengalami proses pemanasan dan tidak mengandung gula tambahan.

Pengujian kandungan HMF pada madu sangat penting untuk mengetahui keaslian dan kesegaran madu. Kadar HMF dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pH, suhu, waktu pemanasan, lama penyimpanan dan sumber nektar. Selain itu, analisis HMF juga dapat digunakan untuk menentukan apakah madu tersebut telah dipanaskan atau tidak. Kadar HMF akan meningkat seiring dengan lama penyimpanan (Koesprimadisari *et al.*, 2016). Pengujian kadar HMF madu hutan di Kecamatan Asinua memenuhi standar SNI sehingga madu tersebut masih berkualitas baik. Madu yang baru dipanen secara alami mengandung tingkat HMF yang relative rendah, biasanya konsentrasi HMF-nya kurang dari 1 mg/kg, yang setara dengan sekitar 0,06-0,2 mg/100 gram madu, namun dapat terus meningkat apabila suhu sekitar mencapai 20° (Sari dan Ansyarif, 2023).

Semakin lama dilakukan penyimpanan madu maka semakin tinggi kadar HMF, hal ini di sebabkan karena dekomposisi glukosa, fruktosa dan monosakarida lain yang dimiliki enam atom C dalam suasana asam dipercepat oleh bantuan panas. Reaksi ini selanjutnya akan menghasilkan asam format dan levulinat (Suhartini *et al.*, 2018).

Berdasarkan pembahasan diatas menunjukkan bahwa kualitas madu asal Kecamatan Asinua Kabupaten Konawe. Kadar air yang terdapat pada madu hutan (*Apis dorsata*) sangat baik dan sesuai dengan SNI 8664:2018. Kadar hidrosimetilfurfural (HMF) menunjukkan nilai yang baik dan sesuai dengan SNI 8664:2018. Hal ini karena kadar air merupakan parameter utama dalam menentukan kualitas madu karena dapat mempengaruhi parameter kualitas lainnya salah satunya kadar HMF.

4. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar air madu hutan di Kecamatan Asinua yaitu 15,18 % sesuai dengan standar yang berlaku pada SNI 8664:2018.
2. Kadar HMF madu hutan di Kecamatan Asinua tidak terdeteksi adanya kandungan HMF, hal ini menunjukkan kualitas madu hutan yang baik di lihat dari kandungan HMFnya yang sesuai dengan persyaratan SNI 8664:2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Y. 2018. Analisis habitat koloni lebah hutan apis dorsata dan kualitas madu yang dihasilkan dari kawasan hutan dengan tujuan khusus (khdtk) rantau, kalimantan selatan. *Jurnal pendidikan hutan dan konservasi alam*. 15(1):25-40.
- Adityarini, D. Sri Agung Widodo Suedy, S. A. W., dan Darmanti, s. 2020. Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*. 5(1):18-24.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2018. SNI nomor 8664:2018. Badan Standarisasi Nasional.
- Company, B. H. 2013. Pfund colour scale. Diunduh dari <http://www.oxfordhoney.uk/pfund-colour-scale/> pada 18 januari 2024
- Dimiyati, E dan Marzuki, H. 2023. Penetapan kadar 5-hydroxymethyl furfural dalam madu menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*. 2(1):672-684.
- Gariola, A. Tiwari, P dan Tiwari, J. K. 2013. *Physico-chemical properties of apis ceranaindica f. Honey from uttarkashi district of uttarakhand. Journal of Global Biosciences*. 2(1): 20-25. Diakses dari <http://mutegens.co.in/jgp/vol/02/1/04.pdf>
- Gebremariam, T., dan Brhane, G. 2014. Determination Of Quality And Adulteration Effects Of Honey From Adigrat And Its Surrounding Areas
- Harjo, S.S.T., L.R. Eka dan D. Rosyidi. 2015. Perbandingan madu karet dan madu rambutan berdasarkan kadar air, aktivitas enzim diastase dan hidroximetilfurfural(HMF). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 10(1):1821.
- Koesprimadisari, A. R. D. Arrisujaya dan Syafdaningsih, R. 2016. Uji hidroximetilfurfural (HMF) sebagai parameter kualitas madu. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 6(2): 44-51.
- Marchese, C. M., dan Flottum, K. 2013. *The honey connoisseur : selecting, tasting, and pairing honey, with a guide to more than 30 varietals*. New York: Black Dog & Leventhal Publishers.
- 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 Ilmu Kesehatan*. 16(1): 26-36.
- Ridoni, R., R.Rosidah dan Fatriani. 2020. Analisis kualitas madu kelulut (*Trigona sp*) dari desa mangkauk kecamatan pengaron kabupaten banjar. Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientiae*. 3(2):346-355.

- Sari, D. N. dan Ansyarif A. R. 2023. Karakteristik madu hutan lebah *Apis dorsata* Daerah Sulawesi Tenggara ditinjau dari sifat fisika-kimia. *Jurnal Cokroaminoto Journal of Chemical Science*. 5(2): 42-46.
- Suhartini, E. A. J Moechtar dan Darmawati. 2018. Mutu produk madu yang dijual di Surabaya. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 5(1): 45-55.
- Wardhani, H., A., K. Ratnasari, D. Khotimah, S. N. 2022. Kualitas madu lebah *Apis dorsata* Desa Semalah Kabupaten Kapuas Hulu Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Biologi*. 9(2):81-90.
- Wineri, E., R. Rasyid dan Y. Alioes. 2014. Perbandingan daya hambat madu alami dengan madu kemasan secara in vitro terhadap streptococcus beta hemolyticus group A sebagai penyebab faringitis. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(3):376-380