

Analisis Kualitas Kimia Madu Akasia Carpa (*Acacia crassicarpa*) dari Lebah Madu *Apis mellifera* di Kabupaten Jember

Chemical Quality Analysis of Acacia Carpa Honey (Acacia crassicarpa) from Apis mellifera Honey Bees in Jember Regency

Dhea Ika Wahyuni, Suratno*, Pujiastuti

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Jember, Indonesia

*Corresponding author, Email : suratno.fkip@unej.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 23/05/2023

Disetujui : 19/06/2024

Abstract

Honey is a natural liquid that generally has a sweet taste produced by honeybees from plant flower juice or other parts of the plant. One of the honey circulating in the community is *Acacia crassicarpa* honey, which is one of the many nectar-producing plants. This study aims to determine the chemical quality of *Acacia crassicarpa* honey produced by *Apis mellifera* honey bees. Sampling of honey was conducted at the center diMadu.in Mumbulsari Village, Jember Regency. The results of the research data were analyzed and compared with the 2018 SNI honey standard on the chemical quality of honey. Good honey quality has a maximum moisture content value of 22% and a maximum honey acidity value of 50 ml NaOH/kg, while the total sugar content in good honey ranges from 76- 83°Brix. The results of the third harvest honey moisture content was 20.5% and the fourth harvest honey was 21%. Both have met the SNI 2018 standard where the value is below 22. The value of total sugar content in the third harvest honey is 80,62% b/b and in the fourth harvest *Acacia crassicarpa* honey is 80,91% b/b. Both have met the SNI 2018 standard. The acidity value of the third harvest honey was 43.05 ml NaOH N/kg and the fourth harvest honey was 44.45 ml NaOH N/kg. Both have met the SNI 2018 standard where the value is below 50 ml NaOH N/kg. The diastase enzyme activity in both honey samples has the same results, namely both have diastase enzyme activity.

Key Words: *Honey bees Apis mellifera, Chemical quality of honey, Acacia crassicarpa*

Abstrak

Madu adalah cairan alami yang umumnya memiliki rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (nektar bunga) atau bagian lain dari tanaman (nektar bunga ekstra) atau ekskresi serangga. Salah satu madu yang beredar di masyarakat adalah madu *Acacia crassicarpa* yang merupakan salah satu tanaman penghasil nektar yang banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kimia madu *Acacia crassicarpa* yang dihasilkan oleh lebah madu *Apis mellifera*. Pengambilan sampel madu dilakukan dipusat peternak madu CV dimadu.in. di Desa Mumbulsari, Kabupaten Jember. Data hasil penelitian dianalisis dan dibandingkan dengan standar madu SNI 2018 terhadap mutu kimiawi madu. Kualitas madu yang baik memiliki nilai kadar air maksimal 22% dan nilai keasaman madu maksimal 50 ml NaOH/kg, sedangkan kadar gula total pada madu yang baik berkisar antara 76-83°Brix. Hasil kadar air madu panen ketiga 20,5% dan madu panen keempat 21%. Keduanya telah memenuhi standar SNI 2018 dimana nilainya di bawah 22. Nilai kadar gula total pada madu panen ketiga sebesar 80,62% b/b dan pada panen keempat madu *Acacia crassicarpa* sebesar 80,91% b/b. Keduanya telah memenuhi standar SNI 2018. Nilai keasaman madu panen ketiga adalah 43,05 ml NaOH N/kg dan madu panen keempat adalah 44,45 ml NaOH N/kg. Keduanya telah memenuhi standar SNI 2018 dimana nilainya di bawah 50 ml NaOH N/kg. Aktivitas enzim diastase pada kedua sampel madu memiliki hasil yang sama yaitu keduanya memiliki aktivitas enzim diastase.

Kata kunci: *Lebah madu Apis mellifera, Kualitas kimia madu, Acacia crassicarpa.*

PENDAHULUAN

Ada sekitar 20.000 jenis lebah madu di dunia saat ini, yang termasuk dalam keluarga super Apoidae, salah satunya adalah Apidae. Lebah madu termasuk dalam genus *Apis* dan salah satu spesiesnya adalah *Apis mellifera*. *Apis mellifera* merupakan jenis lebah madu unggul dari Eropa yang telah dibudidayakan di Indonesia sejak tahun 1841 oleh Rijkeuns seorang Belanda dan pada tahun 1971 *Apis mellifera* didatangkan dari Australia (Mayaut, *et al.*, 2020).

Apis mellifera memiliki ciri-ciri morfologi tubuh yaitu berwarna merah atau coklat dengan garis perut berwarna hitam dan cincin pada bagian perut berwarna jingga kekuningan, memiliki sedikit bulu pada bagian dada (thorax) dan perut (abdomen) jika dibandingkan dengan genus *Apis* lainnya, dan memiliki keranjang serbuk sari di kaki belakangnya (Mortensen *et al.*, 2013). Lebah ini juga memiliki bulu yang memenuhi seluruh tubuhnya yang

berfungsi untuk menangkap serbuk sari (Zidni, *et al.*, 2020).

Madu adalah cairan kental yang dihasilkan oleh lebah madu dari berbagai sumber nektar. Senyawa yang terkandung dalam madu bunga berasal dari nektar berbagai jenis bunga. Nektar adalah senyawa kompleks yang diproduksi oleh kelenjar tumbuhan dalam bentuk larutan gula yang bervariasi. Komponen utama nektar adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa serta terdapat juga sejumlah kecil zat gula lainnya seperti maltosa, melibiosa, rafinosa dan turunan karbohidrat lainnya (Lailiyah, *et al.*, 2021).

Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting yang perlu diperhatikan. Kualitas madu ditentukan oleh beberapa parameter di antaranya kadar air, keasaman, dan gula total merupakan parameter penting yang bertanggung jawab untuk menentukan stabilitas dan ketahanan terhadap kontaminasi mikroba pembusukan atau fermentasi selama penyimpanan karena kontaminasi mikroba merupakan faktor utama kualitas madu. Kadar air yang terkandung dalam madu sangat mempengaruhi kualitas madu. Semakin tinggi kadar air dan keasaman madu maka kualitas madu semakin rendah, sedangkan semakin rendah kadar gula maka kualitas madu semakin rendah. Kualitas madu ditentukan oleh cara pemanenan madu, warna madu, rasa madu, jenis madu, komposisi madu, dan kadar air.

Madu yang baik memiliki kadar air 17,5%. Parameter yang menentukan kualitas madu yang sesuai dengan pedoman SNI 01-3545-2013, sesuai dengan pengujian yang diteliti adalah kadar gula reduksi dan keasaman. Gula pereduksi merupakan monosakarida yang terdiri dari 2 komponen. Komponen utama madu adalah karbohidrat dari golongan monosakarida yang terdiri dari glukosa dan fruktosa, sedangkan keasaman yang rendah menyebabkan bakteri berkembang biak dan menyebabkan madu cepat rusak (Pujiarti, *et al.*, 2021).

Madu memiliki 181-200 zat yang berbeda, sehingga madu dengan komposisi yang kompleks memiliki kualitas yang baik. Kualitas madu ditentukan oleh beberapa parameter antara lain kadar air, keasaman, dan total gula. Kualitas madu diketahui ditentukan berdasarkan beberapa parameter yaitu kadar air, gula pereduksi dan keasaman (Ridoni, *et al.*, 2020).

Kualitas madu dapat menentukan umur simpan dan manfaat madu. Kualitas madu dapat ditentukan dengan mengukur kadar air, kadar gula, dan keasaman. Kadar air madu berhubungan dengan proses fermentasi yang disebabkan oleh ragi osmofilik. Kandungan gula mempengaruhi sifat fisikokimia madu seperti viskositas, laju kristalisasi, dan higroskopisitas. Nilai keasaman madu menentukan rasa, aroma madu, sekaligus sebagai penanda proses fermentasi oleh ragi.

Madu yang berkualitas baik memiliki nilai keasaman madu maksimal 50 ml NaOH/kg, sedangkan kandungan gula total pada madu yang baik berdasarkan U.S. Patent Application Publication tahun 2011 berkisar antara 76-83° Brix (Adityarini, *et al.*, 2020). Pada pengolahan madu pascapanen, kadar air madu harus di bawah batas yang ditetapkan oleh peraturan nasional (BSN 2004) yaitu di bawah 22% atau peraturan internasional yaitu di bawah 20%. Kadar air yang rendah pada madu dapat menghambat proses fermentasi dan kristalisasi madu selama penyimpanan (Handayani, *et al.*, 2022).

Kualitas madu dapat dipengaruhi oleh jenis sumber makanan berupa serbuk sari dan nektar. Lebah menghasilkan madu dari nektar tumbuhan di sekitar sarangnya. Sumber nektar yang berbeda menyebabkan kualitas madu yang berbeda pula (Pujiarti, *et al.*, 2021). Akasia dapat mengeluarkan nektar di dekat tangkai pangkal daun dan hampir semua pangkal daun akasia mengeluarkan nektar sepanjang tahun, menjadikannya sumber nektar yang sangat potensial dan berkelanjutan bagi lebah. Selain itu, bunga akasia dapat menghasilkan serbuk sari musiman sebagai makanan lebah madu. *Acacia crassicarpa* merupakan tanaman yang dapat berbunga sepanjang tahun sebagai sumber nektar bagi lebah madu. Sumber pakan nektar ini harus selalu tersedia agar koloni dapat berkembang secara optimal. Nektar tersedia saat bunga mekar. Pada musim berbunga, ketersediaan sumber makanan nektar meningkat, sehingga madu yang dihasilkan lebah menjadi dua kali lipat. Hal ini dikarenakan sumber makanan lebah madu berupa nektar banyak diperoleh lebah pada musim bunga (Syarifuddin, *et al.*, 2021).

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengujian sampel dan tahap analisis data yang kemudian dibandingkan dengan SNI 8664-2018 tentang madu.

1. Tahap persiapan yang dilakukan peneliti sebelum memulai penelitian, yaitu melakukan studi literatur kualitas kimiawi madu, lebah madu *Apis mellifera*, dan tanaman *Acacia crassicarpa*. Kemudian melakukan survei lapangan untuk mengetahui lokasi budidaya "dimadu.in" di Kecamatan Mumbulsari Kabupaten Jember. Kemudian menyiapkan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian. Alat dan bahan penelitian meliputi sampel madu *Acacia crassicarpa* pada panen ke 3 (A) dan panen ke 4 (B), botol madu, refraktometer brix gula, timbangan analitik terkalibrasi dengan ketelitian 0.000g, beaker glass 100ml, erlenmeyer 100ml, buret 50ml, pipet ukur 10ml, pH meter, hot plate, stopwatch, aquades, indikator PP 1%, larutan NaOH 0,1 N, larutan asam klorida HCl 25%, indikator kanji (amilum) 0,5%, tisu, larutan iod 0,0007 N, larutan kanji (amilum), larutan Luff School.

2. Tahap pengujian sampel dilakukan setelah pengambilan sampel madu di lokasi budidaya "dimadu.in" yang terletak di Kecamatan Mumbulsari Kabupaten Jember. Analisis data dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember dengan melakukan beberapa pengujian diantaranya uji pendahuluan untuk mengetahui polen *Acacia crassicarpa* yang berada dalam madu bukan dari sel polen dalam sarang. Kemudian dilakukan uji akhir untuk mengetahui mutu kimiawi madu *Acacia crassicarpa* yang meliputi uji kadar air. Pengujian kadar air ditentukan dan diukur menggunakan refraktometer dengan prosedur membuka pelat lampu dan meneteskan beberapa tetes madu hingga madu menutupi seluruh area yang berwarna biru. Hasilnya berupa nilai pada skala kadar air yang ditampilkan pada view finder. Nilai kadar air dinyatakan dalam persen (%). Uji keasaman, uji kadar gula reduksi dan uji enzim diastase sesuai dengan prosedur yang terdapat dalam SNI.
3. Tahap analisis data penelitian yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 8664-2018 tentang madu dan kemudian dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Polen

Komposisi polen madu ditentukan oleh tumbuhan di sekitar sarang, dimana setiap tumbuhan memiliki ciri morfologi polen yang berbeda. Berikut adalah hasil polen yang diamati menggunakan mikroskop kemudian dibandingkan dengan literatur. Berdasarkan hasil penelitian dengan perbesaran lensa 4 x 10, terdapat kesamaan bentuk polen dari sampel polen yang terdapat dalam madu *Acacia crassicarpa* dengan literatur yang menunjukkan bentuk polen dari *Acacia crassicarpa* pada gambar. Sehingga dapat dipastikan bahwa madu dari peternakan tersebut aslinya berasal dari tanaman *Acacia crassicarpa*.



Gambar 1. Hasil Mikroskopis Polen Madu Akasia Carpa

2. Hasil Uji Kualitas Kimia Madu

Pada penelitian ini pengujian kualitas kimia madu mengacu pada standar SNI 2018 untuk beberapa parameter kualitas kimia seperti kadar air, keasaman, kadar gula total dan aktivitas enzim diastase. Madu yang berkualitas baik memiliki nilai kadar air maksimal 22% dan nilai keasaman madu maksimal 50 ml NaOH/kg, sedangkan kadar gula total pada madu yang baik berkisar antara 76-83°Brix. Berdasarkan hasil penelitian nilai kadar air madu panen ketiga sebesar 21% dan madu akasia panen keempat sebesar 20,5%. Keduanya telah memenuhi standar SNI 2018 yaitu dibawah 22%, standar SNI 2018 menetapkan kadar air maksimal 22%.

Secara umum kadar air madu dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cuaca dan kelembaban sarang, kondisi nektar, proses pemanenan, dan penyimpanan (Adityarini, et al., 2020). Madu dengan masa simpan yang lama memiliki kadar air yang lebih sedikit dibandingkan madu dengan masa simpan yang relatif singkat. Semakin lama waktu di dalam sarang madu maka semakin baik penguapan kandungan air di dalam madu tersebut (Ridoni, et al., 2020). Proses penyimpanan juga mempengaruhi kadar air madu, kurang rapatnya wadah penyimpanan akan menyebabkan madu menyerap air dari lingkungan sehingga kadar air meningkat. Madu harus segera diekstrak dan disimpan dalam kemasan kedap udara, karena madu bersifat hidroskopis sehingga dapat menyerap uap air, sehingga peralatan yang digunakan selama proses penanganan dan pengolahan harus benar-benar kering (Djasibani dan Kamengmau, 2022).

Tingkat keasaman madu perlu diperhatikan agar tetap higienis dan aman untuk dikonsumsi. Umumnya mikroorganisme tidak dapat berkembang biak di dalam madu, karena kandungan air yang rendah dan tingkat keasaman (pH) madu yang tinggi berkisar antara 3,2 hingga 4,5, sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Keasaman yang rendah menyebabkan bakteri tumbuh dan berkembang sehingga madu akan cepat rusak. Tingkat keasaman yang lebih tinggi juga menunjukkan proses fermentasi dan proses transformasi alkohol menjadi asam organik (Karnia, et al., 2019). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai keasaman madu panen ketiga yaitu pada ulangan ke-1 sebesar 45,15 ml NaOH N/kg, pada ulangan ke-2 nilai keasaman sebesar 40,95 ml NaOH N/kg, sedangkan pada ulangan ke-3 nilai keasaman adalah 43,05 ml NaOH N/kg. Sehingga rata-rata keasaman madu *Acacia crassicarpa* panen ketiga adalah 43,05 ml NaOH N/kg yang menunjukkan bahwa keasaman madu sudah sesuai dengan standar SNI 2018 yang membatasi keasaman madu maksimal 50 ml NaOH N/kg, panen ketiga madu *Acacia crassicarpa* tidak mencapai 50 ml NaOH N/kg. Sedangkan nilai keasaman madu *Acacia crassicarpa* panen keempat adalah pada ulangan ke-1 sebesar 42 ml NaOH N/kg, pada ulangan ke-2 nilai keasaman adalah 49,35 ml

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Kimia Madu Akasia Carpa

Sample	Kadar Air (%)	Keasaman (ml NaOH/kg)	Gula Pereduksi (%)	Sukrosa (%)	Gula Total (°Brix)
Madu A	21	44,45	77,41	3,20	80,62
Madu B	20,5	43,05	77,85	3,06	80,91
SNI	Max 22	Max 50	Min 65	Max 5	Max 83

Keterangan: Madu A = madu panen ke 3; Madu B = madu panen ke 4

NaOH N/kg, sedangkan pada ulangan ke-3 nilai keasaman adalah 42 ml NaOH N/kg. Sehingga rata-rata keasaman madu *Acacia crassicarpa* panen ketiga adalah 44,45 ml NaOH N/kg yang menunjukkan bahwa keasaman madu sudah sesuai dengan standar SNI 2018 dimana batas keasaman madu maksimal 50 ml NaOH N/kg, maka panen ketiga madu *Acacia crassicarpa* tidak mencapai 50 ml NaOH N/kg.

Gula pereduksi merupakan salah satu hal yang menentukan kualitas madu menurut SNI, gula pereduksi juga merupakan salah satu komponen utama madu yang terdiri dari 2 golongan monosakarida yang terdiri dari glukosa dan fruktosa. Sesuai dengan baku mutu madu yang ditetapkan SNI 3545:2013. Kandungan gula pereduksi ditetapkan minimal 65% b/b. Menurut (Khabibi, et al., 2022) gula reduksi merupakan parameter penting untuk menentukan kualitas madu. Salah satu faktor analisis gula reduksi adalah menentukan keaslian madu dengan membandingkannya dengan Standar Nasional Indonesia. Berdasarkan data penelitian, rata-rata kadar gula reduksi madu *Acacia crassicarpa* panen ketiga adalah 77,85% b/b, sedangkan madu *Acacia crassicarpa* panen ketiga adalah 77,41% b/b. Berdasarkan SNI 8664:2018, nilai kadar gula reduksi minimal 65% b/b. Sehingga nilai kadar gula reduksi pada sampel sudah sesuai dengan standar nasional Indonesia karena sampel madu melebihi nilai minimal yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia. Gula pereduksi mengandung dua komponen, glukosa dan fruktosa. Sehingga perlu juga dilakukan perhitungan kadar sukrosa untuk mengetahui nilai kadar gula total. Dimana nilai kadar gula total diperoleh dari jumlah kadar gula reduksi ditambah sukrosa. Berdasarkan data penelitian, rata-rata nilai sukrosa pada panen ketiga madu *Acacia crassicarpa* adalah 3,20% b/b. Sedangkan nilai sukrosa pada madu *Acacia crassicarpa* panen keempat adalah 3,06% b/b. Berdasarkan SNI 8664:2018, nilai kandungan sukrosa maksimal 5% b/b. Dengan demikian, sukrosa madu tersebut telah memenuhi standar SNI. Berdasarkan perhitungan antara kadar gula reduksi dan sukrosa, diperoleh kadar gula total madu akasia karpa panen ketiga sebesar 80,62% b/b dan madu *Acacia crassicarpa* panen keempat sebesar 80,91% b/b.

Parameter penting lainnya adalah enzim diastase. Enzim diastase berasal dari air liur lebah yang ditambahkan selama proses pematangan madu. Aktivitas enzim diastase merupakan salah satu

parameter yang digunakan untuk menilai kualitas madu, karena enzim diastase merupakan zat murni dari tubuh lebah. Aktivitas enzim pada madu akan menurun karena lama penyimpanan dan proses pemanasan madu (Lastriyanto dan Cahyani, 2021). Penyimpanan madu yang lama mengakibatkan inaktivasi enzim madu. Jika madu telah disimpan kemungkinan besar mengalami inaktivasi enzim (Pujiarti, et al., 2021). Enzim diastase adalah enzim yang mengubah karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat sederhana. Enzim ini ditambahkan oleh lebah selama proses pematangan madu. Enzim ini kebanyakan hanya terdapat pada madu murni tanpa pengolahan (Akuba dan Pakaya, 2020). Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa nilai aktivitas enzim diastase pada kedua sampel madu memiliki hasil yang sama yaitu keduanya memiliki aktivitas enzim diastase. Hal ini ditunjukkan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada sampel, apabila terjadi perubahan warna pada larutan sampel dari kuning kecoklatan menjadi biru dan berubah kembali ke warna semula yaitu kuning kecoklatan, berarti sampel positif mengandung enzim diastase, tetapi jika warna biru pada sampel tidak berubah, maka disimpulkan sampel tidak mengandung enzim diastase (Winarni, et al., 2019).

SIMPULAN

Kualitas kimia madu *Acacia crassicarpa* terbaik dimiliki oleh madu B (madu panen keempat) dengan kadar air 20,5%, keasaman 43,05 ml NaOH/kg, gula reduksi 77,85 % b/b, kadar sukrosa 3,06%, dan gula total 80,91 °Brix isi. Namun, bukan berarti madu A tidak baik. Keduanya sesuai dengan standar SNI 2018. Madu panen keempat lebih baik kualitasnya karena dipengaruhi oleh masa panen madu itu sendiri, semakin lama masa panen maka semakin baik pula kualitasnya

DAFTAR 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), pp. 18-24.
- Akuba, J., & Pakaya, M. S. 2020. Uji aktivitas enzim diastase madu hutan mentah Gorontalo sebagai imunomodulator. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*,

- 4(2), pp. 30-33.
- Chirsanova, A., Capcanari, T., & Boiștean, A. 2021. Bee honey: history, characteristics, properties, benefits and adulteration in the beekeeping sector. *Journal of Social Sciences*, 3(4), pp. 98-114.
- Djasibani, H. R., & Kamengmau, F. 2022. Analisis Kandungan Kimia Madu yang Baru Panen dan di Produksi Perusahaan Madu Hutan Alor. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), pp. 9653-9657.
- Handayani, T. H., Budiman, M. A., Amalia, R. L. R., Pribadi, A., & Rabeca, R. 2022. Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Total Flavonoid Madu Apis mellifera dari Hutan Akasia (*Accacia crassicarpa*) Riau, Indonesia dengan Beberapa Perlakuan Pengeringan (Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Activity of Apis mellifera Honey from Acacia crassicarpa Forest- Riau, Indonesia with Several Drying. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(2), pp. 231-243.
- Karnia, I., Hamidah, S., & Thamrin, G. A. R. 2020. Pengaruh masa simpan madu kelulut (*Trigona* sp) terhadap kadar gula pereduksi dan keasaman. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 2(6), pp. 1093-1099.
- Khabibi, J., Albayudi, A., & Ginting, D. J. 2022. Kualitas Madu dari 3 Spesies Lebah Penghasil Madu: Honey Quality from 3 Species of Honey Producing Bees. *Jurnal Silva Tropika*, 6(1), pp. 43-50.
- Lailiyah, S., Kuzairi, K., & Yulianto, T. 2021. Penerapan Fuzzy ANP untuk Menentukan Madu Asli di Kabupaten Sumenep. *Zeta-Math Journal*, 6(2), pp. 67-72.
- Lastriyanto, A., & Cahyani, S. A. 2021. Analisis Kandungan Enzim Diastase Pada Madu Singkong Hasil Proses Vacuum Evaporation Dan Vacuum Cooling. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 8(2), pp.34-37.
- Mayaut, G., Nindatu, M., & de Kock, R. H. 2020. Beda waktu metamorfosis lebah madu Apis mellifera di pulau romang. *RUMPHIUS: Pattimura Biological Journal*, 2(2), pp. 23-28.
- Mortensen, Ashley N., Daniel R. Schmehl., and Jamie Ellis. 2013. European Honey Bee Apis mellifera Linnaeus and Subspecies (Insecta: Hymenoptera: Apidae). *IFAS Extension University of Florida*. pp. 1-6.
- Nasharuddin, N. A., Sunaryo, S., & Puspitarini, O. R. 2022. Analisa kualitas madu akasia, karet dan randu produksi pt kembang joyo sriwijaya. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 5(2).
- Pujiarti, R., Amin, A., Ngadianto, A., Septiana, R. M., Purba, B. A. V., & Permadi, D. B. 2021. Quality of Three Forest Honey Types from Baduy Tribe, Lebak District, Banten Province. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), pp. 123-136.
- Ridoni, R., Radam, R., & Fatriani, F. 2020. Analisis kualitas madu kelulut (*Trigona* sp) dari Desa Mangkauk Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 3(2), pp. 346-355.
- Syaifuddin, S., Fauzi, H., & Satriadi, T. 2021. Produksi madu kelulut (*Trigona itama*) pada dua tipe pola agroforestri pakan lebah yang berbeda (studi di desa mangkauk dan kelurahan landasan ulin utara. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(5), pp. 767-777.
- Winarni, H. (2019). Uji Mutu Madu yang Beredar di Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat Berdasarkan Aktivitas Enzim Diastase. *Lombok Journal of Science*, 1(1), pp. 24-28.
- Zidni, M. F., Wajidi, M. F., & PR, O. R. (2020). Pengaruh berbagai ukuran sel ratu buatan terhadap larva lolos hidup, larva jadi pupa, dan panjang pupa pada lebah Apis mellifera. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 2(1), pp. 50-54.