

Uji Aktivitas Antioksidan Madu Lebah Kelulut (*Heterotrigona itama*) Asal Samarinda Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)

Ainul Andriani ^{a,1}, Rendri Arista Avimaro ^{b,2}, Paula Mariana Kustiawan ^{a,b,3*}

^a Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Kalimantan Timur 75124, Indonesia

^b Sahabat Kelulut Samarinda, Lempake, Samarinda, Kalimantan Timur 75119, Indonesia

^c Stingless Bee Research Group, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Kalimantan Timur 75124, Indonesia

¹ainulandriani20@gmail.com; ²rendriaavimaro@gmail.com; ³pmk195@umkt.ac.id*

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima : 29-07-2024 Revisi : 27-01-2025 Disetujui : 27-04-2025	Radiasi ultraviolet, polusi udara, dan asap rokok dapat memicu pembentukan radikal bebas yang disebut juga <i>Reactive Oxygen Spesies</i> (ROS). Oleh karena itu, diperlukan senyawa antioksidan yang dapat meredam efek negatif dari radikal bebas. Salah satu bahan alam yang mengandung antioksidan adalah madu lebah kelulut. Madu kelulut (<i>Heterotrigona itama</i>) asal Samarinda masih sedikit dilakukan kajian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan madu <i>H. itama</i> yang berasal dari Samarinda, Kalimantan Timur. Metode yang digunakan, yaitu uji tabung fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa dan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan spektrofotometri UV-Vis untuk uji antioksidannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu <i>H. itama</i> positif metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, dan alkaloid serta nilai IC ₅₀ sebesar 44,82 ppm dimana masuk dalam kategori mengandung aktivitas antioksidan kuat. Madu <i>H. itama</i> tersebut memiliki potensi dikembangkan menjadi alternatif dalam menjaga daya tahan tubuh dari radikal bebas.
Kata kunci: Madu <i>Heterotrigona itama</i> Antioksidan DPPH	
Key word: Honey <i>Heterotrigona itama</i> Antioxidants DPPH	ABSTRACT Ultraviolet radiation, air pollution and cigarette smoke can trigger the formation of free radicals which are also called Reactive Oxygen Species (ROS). Therefore, antioxidant compounds are needed that can reduce the negative effects of free radicals. One natural ingredient that potential is kelulut bee honey. Kelulut honey (<i>Heterotrigona itama</i>) from Samarinda is still limited. This research aims to determine the antioxidant activity of <i>H. itama</i> honey from Samarinda, East Kalimantan. The method used were a phytochemical tube test to determine the secondary metabolite content and the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method by using UV-Vis spectrophotometry to determine the antioxidant. The research results showed that <i>H. itama</i> honey contains secondary metabolites such as flavonoids, tannins and alkaloids and an IC ₅₀ value of 44.82 ppm which is included in the strong antioxidant activity category. These <i>H. itama</i> honey has the potential to be developed as an alternative for maintaining the body's resistance to free radicals.
	This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Faktor eksternal yang meliputi paparan oksidan seperti obat-obatan, polusi udara, asap rokok, dan radiasi ultraviolet dapat memicu terbentuknya reactive oxygen species (ROS) atau yang lebih dikenal sebagai radikal bebas (Andarina & Djauhari, 2017). Radikal bebas adalah molekul yang memiliki elektron

tidak berpasangan pada orbital luar, menjadikannya sangat reaktif. Kekurangan elektron ini mendorong radikal bebas untuk mencari pasangan elektron melalui reaksi dengan molekul di sekitarnya, berakibat pada kerusakan pada berbagai sistem tubuh, termasuk sistem kekebalan tubuh (Sinulingga et al., 2018). Kadar radikal bebas yang berlebihan dalam tubuh dapat menyebabkan kerusakan pada molekul penting

seperti protein dan lipid (Selawa, 2013). Menyadari dampak negatif dari radikal bebas, keberadaan senyawa yang dapat menetralkan dan menghentikan reaksi berantai yang merusak jaringan tubuh sangatlah penting. Inilah peran antioksidan (Huliselan, 2015).

Salah satu sumber alami antioksidan yang menarik perhatian adalah produk dari lebah kelulut asal Kalimantan Timur. Jenis *Heterotrigona itama* merupakan salah satu jenis lebah kelulut yang sering dibudidayakan oleh masyarakat (Kustiawan, Aziz, et al., 2022). Penelitian sebelumnya, banyak kajian terkait bioaktivitas produk lebah kelulut yang berupa propolis dan menunjukkan aktivitas yang baik sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri dan antivirus (Batistuta et al., 2021; Demiasi et al., 2024; Kustiawan et al., 2023; Kustiawan, Zulfa, et al., 2022). Beberapa penelitian lainnya menunjukkan bahwa madu kelulut dari daerah lain memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada madu dari lebah jenis *Apis* sp. (Avila, Beux, Ribani, 2018; Nweze, 2017; Ridoni et al., 2020). Kajian terkait madu jenis *Heterotrigona itama* yang berasal dari Samarinda masih terbatas.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap biokativitas dari madu kelulut *Heterotrigona itama* asal Samarinda untuk dapat membuka wawasan baru mengenai potensi penggunaan madu kelulut sebagai agen antioksidan.

Metode

Bahan

Bahan utama yang menjadi fokus penelitian adalah madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* yang diperoleh dari Kelurahan Lempake, Kecamatan Samarinda Utara, Kalimantan Timur. Determinasi jenis lebah tersebut dilakukan pada Laboratorium Perlindungan Hutan, Universitas Mulawarman. Selain itu, materi pendukung yang turut diperlukan melibatkan asam askorbat, methanol teknis, methanol pro analytic (Merck), serta reagen DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) (Merck) dan aquadest.

Prosedur Penelitian

Pengujian Fitokimia

Pada penelitian ini dilakukan pengujian fitokimia dengan menggunakan metode Kustiawan et al., (2021) sebagai berikut:

1. Alkaloid

Ditimbang 0,5 g sampel madu kemudian ditambahkan dengan pereaksi dragendroff sebanyak 3-5 tetes hingga terjadi perubahan warna pada filtrat. Sampel yang positif mengandung alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya sedimen berwarna coklat.

2. Flavonoid

Dilakukan dengan melarutkan madu sebanyak 0,5 g dengan etanol 96% lalu ditambahkan larutan H_2SO_4 2N sebanyak 2 tetes lalu dihomogenkan. Hasil positif dilihat dari perubahan warna menjadi kuning merah dan kecoklatan.

3. Saponin

Dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 10 ml air hangat kemudian dikocok selama 10 detik, jika terdapat busa yang stabil selama 10 menit maka dinyatakan positif saponin.

4. Tanin

Ditimbang 0,5 g madu lalu ditambahkan $FeCl_3$ 1% sebanyak 1-3 tetes atau hingga terjadi perubahan warna. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk warna biru tua atau kehitaman.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pada pengujian ini menggunakan metode uji tabung DPPH. Konsentrasi Madu Lebah Kelulut *H. itama* yang digunakan adalah 25, 50, 75 dan 100 ppm. Pengukuran absorbansi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 517 nm. Pada penelitian ini, digunakan asam askorbat sebagai kontrol positif. Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear ($y = bx + a$) untuk memperoleh nilai IC_{50} . Hasil serapan kemudian dicari persen hambatannya untuk aktivitas radikal bebas dengan rumus %Inhibisi sebagai berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ak - As}{Ak} \times 100\%$$

Keterangan :

Ak : Absorbansi Kontrol

As : Absorbansi Sampel

Dari hasil presentasi inhibisi masing-masing replikasi dapat dihitung nilai IC_{50} nya lalu dianalisis menggunakan kolerasi regresi (Prasiwati, R., 2010). Antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC_{50} nya dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Nilai IC_{50} berdasarkan aktivitas antioksidannya

Kategori	Nilai IC_{50} berdasarkan ppm
Sangat kuat	Kurang dari 50
Kuat	50 hingga 100
Sedang	100 hingga 150
Lemah	150 hingga 200
Sangat lemah	Lebih dari 200

(Sumber : Syafrinal et al., 2019)

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Fitokimia

Keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam madu lebah *H. itama* telah diidentifikasi

menggunakan metode skrining fitokimia. Hasil dari skrining fitokimia ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia

Identifikasi Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Dragendroff	Endapan coklat	+
Saponin	Air (penggojokan kuat)	Terbentuk busa	+
Flavonoid	H ₂ SO ₄	Kuning	+
Tanin	Fe Cl ₃	Hijau kehitaman	+

Hasil yang diperoleh dari uji fitokimia menunjukkan hasil positif pada beberapa parameter. Uji alkaloid menunjukkan hasil positif berdasarkan perubahan warna menjadi coklat setelah sampel madu ditetesi dengan pereaksi *dragendroff*. Hasil serupa juga diperoleh pada uji Flavonoid dengan menunjukkan hasil positif melalui reaksi dengan pereaksi H₂SO₄. Uji tannin menunjukkan hasil yang positif dengan munculnya warna hijau kehitaman setelah sampel direaksikan dengan pereaksi FeCl₃. Selanjutnya, uji saponin juga menunjukkan hasil positif melalui pembentukan busa yang stabil dengan tinggi lebih dari 1 cm setelah sampel dikocok menggunakan air hangat selama 10 menit.

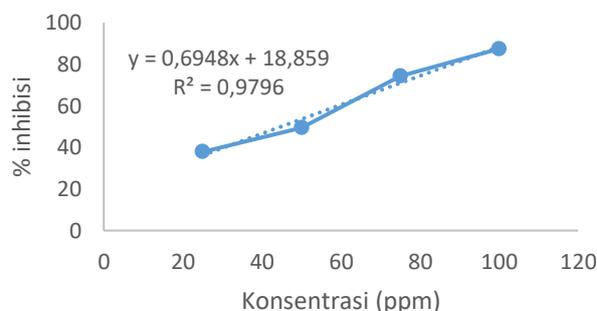
Madu kelulut kaya akan nutrisi, termasuk karbohidrat, protein, asam amino, vitamin, dan mineral. Flavonoid serta vitamin B1, B2, B3, B6, dan C dapat ditemukan dalam madu kelulut. Mineral seperti natrium (Na), kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), klor (Cl), besi (Fe), dan seng (Zn) turut terkandung dalam madu kelulut (Budiman, 2019). Nutrisi-nutrisi ini, seperti vitamin C, B3, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid, vitamin A, dan vitamin E, memiliki sifat antioksidan yang berperan dalam madu kelulut (Bogdanov, 2008). Madu kelulut juga memiliki potensi besar dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan lingkungan (Afriliah, 2022).

Kandungan fitokimia yang terdeteksi memiliki korelasi dalam potensi antioksidan dalam madu lebah kelulut *Heterotrigona itama*. Hal serupa juga ditemukan pada madu kelulut asal Kabupaten Bengkayang, Pontianak (Afriliah et al., 2022) dan madu kelulut asal Provinsi Riau (Pribadi & Wiratmoko, 2023). Komposisi madu dari lokasi yang berbeda tetap menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang prospektif dari madu *Heterotrigona itama*. Jenis lebah kelulut tersebut merupakan lebah yang menyukai tidak hanya satu jenis nektar tumbuhan (multifloral). Kemampuannya untuk beradaptasi terhadap ketersediaan pakan di tempat

hidupnya, menjadi daya tarik utama bagi pembudidaya lebah kelulut (Sabran et al., 2023).

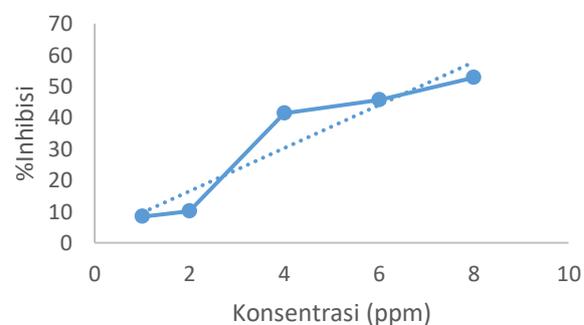
Pengujian Aktivitas Antioksidan Madu *H. itama*

Pada penelitian ini, dilakukan analisis terhadap aktivitas antioksidan pada madu *H. itama* dengan membandingkannya dengan vitamin C sebagai bahan pembanding. Pengujian dilakukan melalui metode spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan panjang gelombang maksimum pada 517 nm. Uji aktivitas antioksidan pada madu lebah kelulut *Heterotrigona itama*, dapat dilihat pada Gambar 1,



Gambar 1. Kurva hasil uji antioksidan Madu lebah kelulut (*Heterotrigona itama*)

Tingkat keaktifan antioksidan dalam suatu sampel dapat ditentukan melalui hasil nilai persentase inhibisi (% inhibisi), di mana semakin tinggi nilai % inhibisi menunjukkan semakin kuatnya aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh suatu sampel. Oleh karena itu, tingkat keefektifan aktivitas antioksidan dapat diperoleh melalui interpretasi hasil nilai % inhibisi pada sampel madu lebah kelulut dan vitamin C dalam penelitian ini. Sementara itu, uji aktivitas antioksidan pada vitamin C tergambar pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva hasil uji antioksidan asam askorbat

Pengujian aktivitas antioksidan madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* ini menggunakan metode yang sangat sederhana yaitu metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrihydrazyl*) secara spektrofotometri dengan mereaksikan sampel madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* dengan DPPH. Metode DPPH

dipilih karena mudah, cepat, dan hanya membutuhkan sejumlah kecil sampel (Syafrinal, 2019). DPPH adalah radikal bebas yang digunakan. Metode DPPH didasarkan pada fakta bahwa radikal DPPH memiliki elektron yang tidak berpasangan, memberikan warna ungu. Perubahan warna ini sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH. Ketika elektron dipasangkan bersama, warna ungu akan menguning. Metode DPPH memiliki prinsip ketika larutan DPPH berwarna ungu bereaksi dengan senyawa antioksidan yang terkandung dalam madu lebah kelulut *Heterotrigona itama*, Warna ungu akan menguning saat DPPH menurun, menunjukkan penurunan nilai absorbansi.

Jika nilai IC_{50} sampel sama dengan atau mendekati nilai IC_{50} kontrol positif, maka sampel tersebut berpotensi menjadi salah satu alternatif antioksidan alami yang sangat kuat dalam penelitian ini. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan dan mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan dalam madu lebah dibandingkan dengan vitamin C (Mulangsri et al., 2017). Salah satu vitamin yang larut dalam air yang dibutuhkan tubuh adalah vitamin C, yang merupakan antioksidan yang dapat melindungi terhadap kerusakan akibat radikal (Safnowandi, 2022).

Asam askorbat atau vitamin C digunakan karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, menghentikan reaksi berantai, mudah didapat, dan memiliki lebih banyak gugus hidroksil daripada vitamin lainnya. Gugus hidroksil ini memungkinkan vitamin C untuk menyumbangkan lebih banyak atom hidrogen untuk bereaksi dengan radikal bebas DPPH (Kurang & Malaipada, 2021). Hasil perhitungan mengungkapkan bahwa nilai IC_{50} vitamin C kontrol positif adalah 7,6 ppm. Karena nilai IC_{50} madu lebih tinggi dari nilai IC_{50} vitamin C, dimungkinkan untuk menarik kesimpulan bahwa aktivitas antioksidan madu lebah kurang kuat daripada vitamin C. Ini karena vitamin C adalah senyawa murni dan terisolasi yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, sedangkan ekstraknya masih merupakan campuran senyawa yang mungkin memiliki sifat berbeda.

Penelitian potensi antioksidan pada madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* yang berasal dari Kelurahan Lempake, kota Samarinda Utara, Kalimantan Timur menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Analisis aktivitas antioksidannya ditelusuri dalam upaya mengatasi dampak negatif radikal bebas yang dapat melindungi tubuh dari kerusakan. Madu kelulut *Heterotrigona itama*, sangat populer di wilayah tersebut. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi komposisi nutrisi dan senyawa fitokimia dalam madu kelulut. Penelitian Aziz et al., (2021) sebelumnya terkait potensi antioksidan propolis

Heterotrigona itama berasal dari lokasi yang berbeda, yaitu Kutai Kartanegara. Produk lebah kelulut propolis juga memiliki aktivitas antioksidan. Hasil penelitian ini dapat membuka peluang untuk pengembangan produk dari bahan alami berefek antioksidan.

Madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* yang diuji menggunakan metode DPPH, memiliki nilai IC_{50} sebesar 44,82 ppm (Gambar 1). Nilai IC_{50} ini mengindikasikan bahwa madu lebah kelulut memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Tabel 2), meskipun lebih rendah dibandingkan dengan nilai IC_{50} kontrol positif (Gambar 2), yaitu vitamin C (7,6 ppm).

Tabel 3. Nilai IC_{50} Sampel pada Pengujian Antioksidan

Sampel	IC_{50} (ppm)	Kategori
Madu Kelulut	44,82	Kuat
Vitamin C (Kontrol positif)	7,6	Sangat Kuat

Aktivitas antioksidan yang sangat kuat dipengaruhi oleh jenis sumber pakan bunga yang sedang berbunga di sekitar sarang lebah kelulut tersebut. Pada bulan Juli, jenis tumbuhan seperti kaliandra maupun rambutan mulai berbunga. Pengambilan madu di bulan Juli menunjukkan aktivitas antioksidan yang menjanjikan dan bisa menjadi referensi waktu bagi pembudidaya dalam mengambil sampel.

Simpulan dan Saran

Madu kelulut *Heterotrigona itama* asal Samarinda memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin. Madu tersebut memiliki potensi sebagai antioksidan dengan IC_{50} sebesar 44,82 ppm. Hasil tersebut diharapkan dapat menjadi referensi peneliti dalam membuat produk antioksidan alami.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah membantu pendanaan hibah riset Kolaborasi Dosen dan Mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Afriliah, N., Taurina, W., & Andrie, M. (2022). Karakterisasi Simplisia Madu Kelulut (*Heterotrigona itama*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(3), 104–110. <https://doi.org/10.20956/mff.v26i3.20969>
- Andarina & Djauhari. (2017). Antioksidan dalam dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*:

- Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 39–48.
- Avila, Beux, Ribani, Z. (2018). Stingless bee honey: Quality parameters, bioactive compounds, health- promotion properties and modification detection strategies. *Trends in Food Science & Technology*, 37–50.
- Aziz, A., Yuliawan, V. N., & Kustiawan, P. M. (2021). Identification of Secondary Metabolites and Antibacterial Activity of Non Polar Fraction from *Heterotrigona itama* Propolis. *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science*, 2(1), 23–33. <https://doi.org/10.18196/jfaps.v2i1.12406>
- Batistuta, M. A., Aulia, A., & Kustiawan, P. M. (2021). Review : Potensi Aktivitas Anti Virus Dari Produk Alami Lebah Kelulut. *Jurnal Farmasi Udayana*, 10(2), 144. <https://doi.org/10.24843/jfu.2021.v10.i02.p06>
- Bogdanov. Jurendic. Sieber. Gallmann. (2008). Honey for Nutrition and Health: a Review. *After: American Journal of the College of Nutrition*, 677–689.
- Budiman, I. (2019). Peningkatan Kualitas Mutu Madu Kelulut (*Trigona* Sp.) Menggunakan Mesin Venturi Dan Dehumidifier Untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Di Desa Madurejo, Kecamatan Pengaron, Kabupaten Banjar. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(April), 61–66.
- Demiati, R., Avimaro, R. A., & Kustiawan, P. M. (2024). Antioxidant Activity of *Homotrigona fimbriata* Propolis Extract. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 41–48.
- Huliselan, Y. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan n-Heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Ilmiah Farmasi*, 155–163.
- Kurang, R. Y., & Malaipada, N. A. (2021). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*). *Sebatik*, 25(2), 767–772.
- Kustiawan, P. M., Aziz, A., & Yuliawan, V. N. (2022). Antioxidant and Antibacterial Activity of Various Fractions of *Heterotrigona itama* Propolis Found in Kutai Kartanegara. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 531–534.
- Kustiawan, P. M., Manullang, L., Arbainsyah, A., & Setiawan, I. M. (2021). Secondary Metabolites Identification and Antioxidant Activity of Rukam (*Flacourtia rukam* Zoll. & Mor.) Shoots from East Kalimantan. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 7(2), 6–10.
- Kustiawan, P. M., Yanti, E. N., Nisa, K., Zulfa, A. F., & Batistuta, M. A. (2023). Bioactivity of *Heterotrigona itama* propolis as anti-inflammatory: A review. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(4), 326.
- Kustiawan, P. M., Zulfa, A. F., Batistuta, M. A., Hanifa, D. N. C., & Setiawan, I. M. (2022). Comparative Analysis of Phytochemical, Total Phenolic Content, Antioxidant and Antibacterial Activity of Two Species Stingless Bee Propolis from East Kalimantan. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 18(7), 50–55. <https://doi.org/10.47836//mjmh18.4.8>
- Mulangstri, D. A. K., Budiarti, A., & Saputri, E. (2017). Aktivitas antioksidan fraksi dietiler buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(1).
- Nweze, O. (2017). Evaluation of physicochemical and antioxidant properties of two stingless bee honeys: A comparison with *Apis mellifera* honey from Nsukka, Nigeria. *BMC Research Notes*, 1–6.
- Prasiwati, R., W. D. (2010). Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L) Dengan Rutin Terhadap radikal Bebas 1,1-Diphenyl- 2-Pikrylhidrazil (DPPH). *Pharmacy*, 109–118.
- Pribadi, A., & Wiratmoko, M. D. E. (2023). Karakteristik Fisikokimia Madu *Heterotrigona itama* Asal Provinsi Riau. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 18(2), 13–28.
- Ridoni, R., Radam, R., & Fatriani. (2020). Analisis Kualitas Madu Kelulut (*Trigona* sp) dari Desa Mangkawk Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar. *Jurnal Sylva Scientae*, 03(2), 346–355.
- Sabran, M., Trianto, M., Suleman, S. M., & Kasim, A. (2023). Kajian situasi perlebahan, tingkat pengetahuan peternak lebah tentang lebah madu lokal, karakteristik produksi dan perilakunya di Desa Namu Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4), 952–958.
- Safnowandi, S. (2022). Pemanfaatan Vitamin C Alami sebagai Antioksidan pada Tubuh Manusia. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 2(1), 1–8.
- Selawa, W. (2013). Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.). *Ilmiah Farmasi* 2, 18–22.
- Sinulingga, E. H., Budiastuti, A., & Widodo, A. (2018). Efektivitas Madu Dalam Formulasi Pelembap Pada Kulit Kering. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(1), 146–157.

Syafrinal, R. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Dalu-Dalu Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 1–7.