

Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Propolis *Homotrigona fimbriata*

Antioxidant Activity of The N-Hexane Fraction of Propolis Homotrigona fimbriata

Nur Laras Suci Abdullah¹, Paula Mariana Kustiawan^{2*}

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia

²Stingless Bee Research Group, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia

*corresponding author, Email: pmk195@umkt.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 10/09/2024

Disetujui : 13/03/2025

Abstract

Antioxidants can overcome damage to important elements in our body's cells. We can also get antioxidants from consuming stingless bee products, like propolis, pollen and honey. Previously, it was known that *Homotrigona fimbriata* propolis have secondary metabolites as polyphenols (flavonoids, phenolic acids and their esters), terpenoids, amino acids and steroids. Currently, research on the *H. fimbriata* propolis fraction is still limited. The research aimed to determine the antioxidant activity of the n-hexane fraction of *H. fimbriata* propolis. The research method used liquid partition with n-hexane and polar solvent. Qualitative analysis was used to determine secondary metabolites, while the DPPH method was used to antioxidants determination. The comes about appeared that the propolis division contained alkaloids, flavonoids and terpenoids. Antioxidant activity shows an IC₅₀ 419 ppm, which is in the very weak. It is necessary to carry out another activity exploration to determine the potential of the n-hexane fraction of *H. fimbriata* propolis.

Key Words: Antioxidant, *Homotrigona fimbriata*, Propolis, Stingless bee, N-hexane fraction.

Abstrak

Antioksidan memiliki kemampuan dalam mengatasi kerusakan elemen penting di dalam sel tubuh kita. Antioksidan juga dapat kita peroleh dari mengkonsumsi produk lebah kelulut, seperti propolis, polen dan madu. Sebelumnya, telah diketahui bahwa propolis *Homotrigona fimbriata* diketahui memiliki metabolit sekunder polifenol (flavonoid, asam fenolik, dan esternya), terpenoid, asam amino dan steroid. Sampai saat ini penelitian tentang fraksi propolis *H. fimbriata* masih terbatas. Tujuan dari penelitian ini untuk pengetahuan tentang aktivitas antioksidan fraksi N-heksana propolis *H. fimbriata*. Metode penelitian dilakukan proses ekstraksi dan fraksinasi dengan pelarut n-heksana. Analisis kualitatif dengan menggunakan uji tabung digunakan untuk mengetahui metabolit sekundernya, sedangkan pengujian antioksidan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi propolis tersebut memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid dan terpenoid. Aktivitas antioksidan menunjukkan IC₅₀ 419 ppm termasuk dalam kategori sangat lemah. Perlu dilakukan uji aktivitas lain untuk mengetahui potensi fraksi n-heksana propolis *H. fimbriata* tersebut.

Kata kunci: Antioksidan, *Homotrigona fimbriata*, Propolis, Lebah Kelulut, Fraksi N-Heksana.

PENDAHULUAN

Lebah kelulut adalah salah satu jenis lebah penghasil madu tetapi tidak memiliki sengat pada tubuhnya baik pada bagian kepala, dada, maupun perutnya. Propolis merupakan zat yang dihasilkan oleh lebah untuk melindungi sarangnya dari berbagai ancaman (Yusuf *et al.* 2021). Propolis berasal dari getah atau resin dari tanaman yang dikumpulkan oleh lebah (Afriliah *et al.* 2022). Propolis bisa menjadi campuran khas yang diciptakan lebah madu dari zat yang dikumpulkan oleh bagian tanaman, tunas, dan eksudat. Karakter propolis bersifat lipolitik, bahannya keras dan rapuh serta menjadi lunak, lentur, bergetah dan sangat lengket jika dipanaskan memiliki bau aromatik yang khas serta warnanya bervariasi dari kuning hijau hingga merah dan coklat tua tergantung pada sumbernya dan umur. Metabolit sekunder utama yang terdapat didalam propolis adalah zat fenolik, terutama flavonoid, flavanon,

flavon yang menyumbang lebih dari 50% berat propolis (Hossain *et al.* 2022). Propolis biasanya terdiri dari 50% zat resin, 30% lilin, 10% minyak esensial, 5% serbuk sari, dan 5% elemen kecil lainnya. Ekstrak propolis diketahui mengandung banyak senyawa bermanfaat seperti yaitu aktivitas biologis, aktivitas antibakteri, antijamur, antivirus, antikanker, antidiabetes, antioksidan, dan bioaktivitas lainnya (Batistuta *et al.* 2021; Nisa & Kustiawan 2023). Salah satu bioaktivitas yang berperan penting dalam kehidupan adalah antioksidan.

Antioksidan mampu untuk mengatasi kerusakan unsur-unsur penting sel-sel tubuh, tubuh manusia secara alami memproduksi antioksidan. Namun, berbagai stresor, sinar UV, polusi udara, dan faktor lingkungan dapat menyebabkan sistem pertahanan antioksidan menjadi tidak memadai Senyawa fenolik eksogen seperti kumarin dan flavonoid, yang

ditemukan dalam bahan tanaman tertentu, diketahui dapat menjaga keseimbangan oksidan dan antioksidan dalam tubuh manusia. Stres oksidatif juga dapat dicegah sebagian. Jumlah oksidan dan radikal bebas lebih besar dari jumlah antioksidan, dan ada lebih banyak jenis dalam tubuh (Tullah *et al.* 2023).

Kalimantan Timur memiliki berbagai keanekaragaman jenis lebah kelulut atau lebah tanpa sengat (Kustiawan *et al.* 2023). Salah satu jenis yang ditemukan adalah *Homotrigona fimbriata* penghasil ekstrak propolis yang berpotensi digunakan sebagai antioksidan (Syed Salleh *et al.* 2021). Pada penelitian sebelumnya, ekstrak propolis *Homotrigona fimbriata* diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, serta memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (IC₅₀ sebesar 95,884 µg/ml) (Demiaty *et al.* 2024). Dalam rangka penelusuran senyawa aktif mana yang berperan dalam biokativitasnya diperlukan proses pemisahan senyawa, salah satunya menggunakan partisi dengan dua pelarut yang berbeda kepolarannya. Metode yang sering digunakan yaitu ekstraksi pelarut menggunakan pelarut non-polar seperti n-heksana memungkinkan pelarut untuk menarik antioksidan non-polar. N-heksana adalah salah satu pelarut yang dapat mengekstrak senyawa non-polar karena paling menarik minyak dan juga murah. Pelarut N-heksana baik untuk mengekstraksi flavonoid, alkaloid, steroid (Rahayuningsih *et al.* 2023). Fraksinasi adalah metode pemisahan senyawa berdasarkan kelarutannya dalam dua pelarut yang tidak dapat bercampur, umumnya dikenal sebagai ekstraksi cair-cair. Pelarut yang umum digunakan adalah organik dan berair. Penelitian telah menunjukkan bahwa fraksinasi n-heksana dilakukan untuk menentukan kandungan flavonoid dan memberikan efek antioksidan (Satria, R. *et al.* 2022).

Sampai saat ini, belum ada penelitian yang dilakukan pada bioaktivitas fraksi n-Heksana propolis dari *Homotrigona fimbriata* oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja golongan senyawa antioksidan yang terkandung dalam fraksin-heksana propolis *Homotrigona fimbriata* dalam melawan radikal bebas dan menguji aktivitas antioksidan fraksi n-Heksana propolis *Homotrigona fimbriata*.

MATERI DAN METODE

Pengambilan Sampel dan Bahan yang digunakan

Propolis *Homotrigona fimbriata* dikumpulkan dari peternakan lebah Sahabat Kelulut Samarinda. Kemudian dilanjutkan proses ekstraksi, fraksinasi dan pengujian bioaktivitasnya di Laboratorium

Kimia Bahan Alam, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda. Bahan selain propolis, digunakan juga ethanol, n-Heksana, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) Aquadest, pereaksi Mayer, FeCl₃ %, alcohol, eter, serbuk magnesium, kloroform, besi (III) klorida, etanol H₂SO₄.

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel propolis yang telah didapat kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut methanol 96% selama 3 hari pada suhu ruang dan dilakukan proses penguapan menggunakan waterbath dengan suhu 45-50°C untuk menghasilkan ekstrak metanol propolis. Ekstrak metanol-propolis kemudian dipartisi menggunakan rasio pelarut 1:1 (n-heksana; metanol), kemudian dikocok dan didinginkan hingga terbentuk dua fase. Hasil partisi dikumpulkan dan filtrat n-heksana diuapkan untuk mendapatkan fraksi propolis n-heksana (Kustiawan *et al.* 2022).

Pengujian golongan senyawa fitokimia

Selanjutnya adalah proses skринing fitokimia yang meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji fenolik, uji terpenoid, uji tannin dan uji saponin. Pengujian kualitatif tersebut menggunakan uji tabung dengan metode yang dilakukan (Yulianawan *et al.* 2021).

Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pembuatan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ditimbang sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan metanol PA 50 ml, lalu dikocok homogen. Dilanjutkan dengan pembuatan sampel fraksi n-Heksana propolis *Homotrigona fimbriata* dan asam askorbat. Dibuat konsentrasi sampel 100 ; 200 ; 300 ; 400 ; 500 ppm, dilanjutkan dengan konsentrasi asam askorbat 1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8 ppm, dilanjutkan dengan dipipet larutan DPPH 3 ml sesuai dengan konsentrasi ke dalam labu dan ditambahkan metanol PA aduk hingga 10 ml sampai massa homogen diperoleh. Kemudian di inkubasi selama 30 menit dan diukur dengan spektrofotometri UV-VIS dibaca dengan Panjang gelombang 516 nm. Asam askorbat sebagai pembanding kontrol positif (Bawole *et al.* 2021).

Analisis daya Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai persen penghambatan oksidasi DPPH yang dihitung berdasarkan data serapan sampel dan blanko sebagaimana rumus berikut:

$$\% \text{penghambatan} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$

Parameter aksi antioksidan dikomunikasikan dengan nilai IC₅₀ yang ditandai sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan kemalangan 50% aksi DPPH. Nilai IC₅₀ diperoleh dari persamaan grafik regresi linier antara konsentrasi dan persen

penghambatan (Rahmi *et al.* 2022). Pengolahan data pada hasil pengujian aktivitas antioksidan fraksi n-Heksana propolis *Homotrigona fimbriata* Evaluasi statistik dilakukan dengan menggunakan One Way Anova, dilanjutkan dengan uji Tukey menggunakan program Statistical Product Service Solutions (SPSS) dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha=0,05$ (Gerung *et al.* 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan perhitungan Rendemen

Ekstrak propolis *Homotrigona fimbriata* dilakukan dengan metode maserasi, merendam 750gram propolis *Homotrigona fimbriata* menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 250 mL selama 3 hari dengan sesekali ditumbuk menggunakan allu, hasil maserasi disaring dan diuapkan dengan waterbath pada suhu 60°C hingga terbentuk ekstrak kental propolis *Homotrigona fimbriata* sebanyak 100gram yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Propolis *Homotrigona fimbriata*

Berat propolis (g)	Berat ekstrak (g)	% rendemen
750	78	10,4%

Perbedaan jumlah pelarut dengan sampel jenis pelarut dan waktu ekstraksi adalah dua faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suatu rendemen, persentase rendemen menunjukkan komponen bioaktif yang terkandung pada ekstrak (Purwanti 2024). Ekstraksi 750 gram propolis menghasilkan 10% yang memenuhi syarat persentase ekstrak kental lebih dari 10%, senyawa yang terkandung dalam propolis termasuk yang non polar, semi polar, dan polar. Maserasi dilakukan tanpa pemanasan sehingga mengurangi kemungkinan kerusakan senyawa yang ada pada ekstrak (Sandi 2022).

Hasil Fraksinasi

Setelah ekstrak diperoleh lalu difraksinasi. Prinsip fraksinasi adalah teknik yang memisahkan ekstrak sesuai dengan tingkat polaritasnya. Pelarut non-polar dan semipolar larut dalam senyawa polar dan non-polar. Dalam fraksinasi, larutan dibagi menjadi dua fase, dengan fase atas terdiri dari N-

heksana dan fase bawah aquadest. Setelah fraksinasi 25 gram ekstrak etanol, fraksi N-heksana terbentuk. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Fraksinasi Propolis *Homotrigona fimbriata*

Berat ekstrak yang digunakan (g)	Berat fraksi	Persentase (b/b)
25	36	69,44%

Proses fraksinasi yang dilakukan pada penelitian ini berhasil memisahkan komponen non-polar dari ekstrak etanol propolis *Homotrigona fimbriata*, meskipun dengan rendemen yang rendah, faktor rendahnya rendemen juga bisa terjadi dikarenakan seperti suhu, waktu fraksinasi, dan rasio pelarut terhadap sampel. Hasil ini menunjukkan pentingnya pemilihan metode dan kondisi fraksinasi yang tepat untuk memperoleh rendemen lebih tinggi dan memaksimalkan isolasi senyawa bioaktif dari propolis.

Skrinning Fitokimia

Setelah ekstrak kental dan fraksinasi propolis *Homotrigona fimbriata* diperoleh, dilakukan skrinning uji fitokimia untuk mengetahui secara kualitatif jumlah senyawa metabolit yang ada dalam fraksi. Dilakukan enam uji metabolit diantaranya uji alkaloid, uji flavonoid, uji fenolik, uji terpenoid, uji tannin, uji saponin. Hasil uji skrinning fitokimia fraksinasi n – Heksana propolis *Homotrigona fimbriata* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil skrinning fitokimia pada Tabel 3. didapatkan Pengujian senyawa alkaloid dengan reagen Mayer menghasilkan hasil positif. Putih yang terbentuk. Reaksi antara alkaloid sampel akan bereaksi dengan kalium iodida untuk membentuk kompleks ionik yang tidak larut inilah penyebab terdapat endapan putih. Golongan senyawa alkaloid mempunyai kemampuan untuk menangkal radikal bebas dengan menghentikan rantai radikal bebas secara cepat. Pada uji flavonoid didapatkan hasil positif dengan menggunakan HCl pekat sebagai reagen, dengan terjadi perubahan warna yang spesifik (Kustiawan *et al.* 2021). Pada uji fenolik menggunakan $FeCl_3$ dan didapatkan hasil negatif karena tidak adanya perubahan warna (Amalia *et al.* 2023).

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Fraksinasi Propolis *Homotrigona fimbriata*

Parameter	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid	+	Terdapat endapan putih
Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna yang spesifik
Fenolik	-	Tidak terjadi perubahan warna
Tanin	-	Tidak terjadi perubahan warna
Saponin	-	Tidak ada terdapat buih
Terpenoid	+	Terjadi perubahan warna yang spesifik

Pada uji terpenoid menggunakan larutan H₂SO₄ pekat dan Hasil positif diperoleh, yang ditandai dengan adanya warna coklat kemerahan (Islamiyati & Pujiastuti 2020). Golongan senyawa terpenoid mempunyai kemampuan menetralkan radikal bebas, melindungi lipid dari peroksidasi dan menghambat reaksi oksidatif yang merusak. Reaksi kimia antara terpenoid dan asam sulfat pekat penyebab terjadi perubahan warna menjadi coklat kemerahan (Membri *et al.* 2021). Pada uji tannin menggunakan FeCl₃ 3% dan didapatkan hasil negatif karena tidak ada perubahan warna yang spesifik. Pada uji saponin menggunakan aquadest dan didapatkan hasil negatif karena tidak terjadi pembentukan buih (Constanty & Tukiran 2021).

Hasil dari uji skrining fitokimia diatas dapat disimpulkan bahwa fraksi N-heksana propolis *Homotrigona fimbriata* mengandung senyawa metabolit sekunder golongan fenolik yaitu flavonoid. Terdapat alkaloid dan terpenoid.

Aktivitas Antioksidan Fraksi n-heksan Propolis

Menurut hasil pengukuran, panjang gelombang maksimum larutan DPPH 100 ppm adalah 515,85 nm dan absorbansi 0,904. DPPH memiliki karakteristik warna ungu dan berubah warna ketika sampel ditambahkan. Perubahan warna larutan DPPH menunjukkan kemampuan sampel untuk melawan radikal bebas. Semakin jelas perubahan warna, semakin tinggi aktivitas antioksidan (Rusmiyati *et al.* 2023).

Konsentrasi fraksi propolis *Homotrigona fimbriata* yang digunakan adalah 100, 200, 300, 400, dan 500µg/mL. Pada konsentrasi yang digunakan pada vitamin C, yaitu 1, 2, 4, 6, dan 8 µg/mL. Campur setiap konsentrasi dengan larutan DPPH. Setelah homogenisasi campuran dan inkubasi, setiap konsentrasi ditentukan oleh penyerapan pada panjang

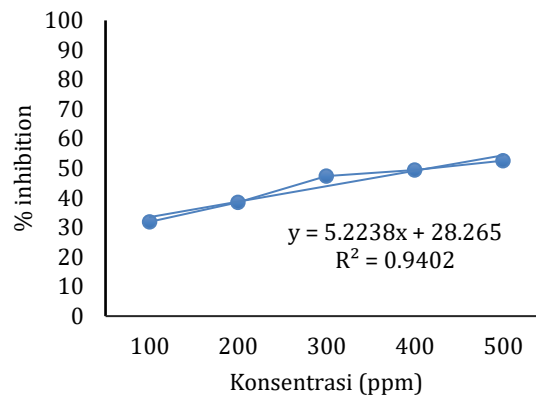
gelombang 515 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengukuran dilakukan tiga kali.

Data pengukuran nilai absorbansi pada sampel dapat dianalisis dengan hubungan konsentrasi sampel dan persentase inhibisi, dimana peningkatannya sebanding dengan bertambahnya konsentrasi. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Dikatakan efektivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC₅₀ <50 ppm dikategorikan sangat kuat, 50-100 ppm merupakan kategori kuat, kategori sedang dengan nilai 101 – 150 ppm, dan kategori lemah dengan nilai >150 ppm. Hasil grafik dari uji aktivitas antioksidan fraksi n-Heksana propolis *Homotrigona fimbriata* dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai IC₅₀ dari fraksi propolis *H. fimbriata* memiliki aktivitas antioksidan kategori lemah dengan nilai 416 ppm.

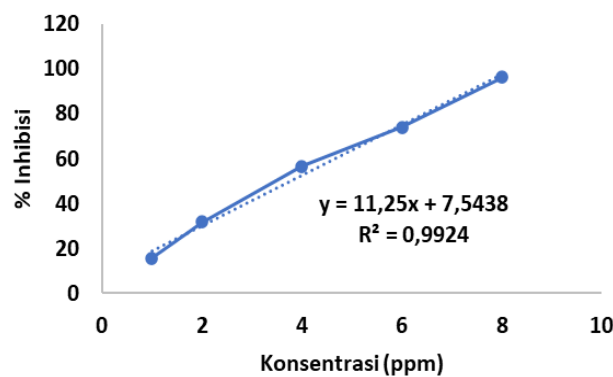
Vitamin C memiliki efektivitas dalam menangkal radikal bebas lebih besar dibandingkan fraksi propolis *H. fimbriata*, hal ini didasari pada hasil analisis aktivitas antioksidan yang terdapat pada Gambar 2 menunjukkan bahwa vitamin C merupakan kategori kuat dalam menangkal radikal bebas dengan nilai IC₅₀ 3,7 ppm.

Untuk penelitian ini menggunakan lima variasi konsentrasi, dengan nilai inhibisi yang semakin tinggi seiring dengan konsentrasi yang digunakan. Nilai persentase inhibisi yang didapat menunjukkan bahwa kemampuan vitamin C untuk menangkal radikal bebas lebih besar daripada nilai inhibisi fraksi propolis *Homotrigona fimbriata*.

Vitamin C biasanya digunakan sebagai patokan dalam tes antioksidan karena bertindak sebagai antioksidan sekunder yang dapat melawan radikal bebas dan mencegah reaksi berantai. Vitamin C juga sangat mudah tersedia, memiliki sifat antioksidan tinggi dan lebih polar daripada vitamin lainnya (Kaidun *et al.* 2022).



Gambar 1. Aktivitas penghambatan radikal bebas fraksi n-heksan propolis *H. fimbriata*



Gambar 2. Persentase penghambatan radikal bebas asam askorbat (kontrol positif)

Kemampuan untuk menangkal radikal bebas DPPH diukur dengan menggunakan parameter IC_{50} . Nilai IC_{50} pada penelitian diawali dengan dihitung persentase inhibisi dari setiap sampel yang digunakan untuk menentukan korelasi dari regresi linier antara konsentrasi sampel yang diuji (sumbu x) dengan nilai persentase inhibisi (sumbu y) dan didapatkan nilai persamaan $y = ax \pm b$, yang selanjutnya dihitung dan didapatkan nilai IC_{50} kemudian akan dievaluasi menggunakan metode statistik uji oneway ANOVA.

Pada studi sebelumnya yang telah dilakukan (Demiati *et al.*, 2024) telah didapatkan nilai IC_{50} ekstrak *H. fimbriata* yaitu 95,8 ppm kategori antioksidan kuat dan vitamin C yaitu 9,296 ppm kategori antioksidan kuat. Uji fitokimia yang dilakukan menunjukkan keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Saponin dan tannin juga dikenal memiliki aktivitas antioksidan sehingga ekstrak ini mungkin memiliki aktivitas antioksidan yang lebih luas. Sebab dari perbedaan dalam hasil uji fitokimia antara ekstrak propolis *Homotrigona fimbriata* dan ekstrak propolis *Homotrigona fimbriata* karena perbedaan dalam metodologi ekstraksi yang digunakan pada penelitian, dari hasil ini juga menunjukkan hasil yang baik terdapat pada penelitian ini. Penelitian juga

dilakukan oleh Batistuta *et al.* (2022), yaitu ekstrak etanol propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) didapatkan nilai IC_{50} yaitu 143,637 ppm kategori antioksidan sedang dan vitamin C yaitu 4,053 ppm kategori antioksidan kuat. Alasan antioksidan dari fraksi n-Heksana propolis *H. fimbriata* lemah bisa dikarenakan metode dari fraksinasinya yang dapat mempengaruhi jumlah dan jenis senyawa yang terkandung pada ekstrak, bisa juga dikarenakan nilai absorbansi senyawa semakin menurun seiring bertambahnya besar konsentrasi dari fraksi n-Heksana *H. fimbriata* hal ini menunjukkan adanya pengurangan senyawa radikal DPPH oleh senyawa antioksidan yang terkandung di dalam sampel (Damanis *et al.* 2020). Penyebab perbedaan dari aktivitas antioksidan juga bisa terjadi karena faktor dari bedanya spesies dan habitat dari lebah kelulut *Geniotrigona thoracica* dan *Homotrigona fimbriata*, habitat yang berbeda dapat mempengaruhi kualitas sumber pakan yang tersedia untuk lebah kondisi seperti suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan Kesehatan tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah (Sanjaya *et al.* 2019).

Pelarut n-Heksana diketahui menarik senyawa-senyawa non polar seperti pigmen pada tanaman yang

dikenal sebagai klorofil bertanggung jawab atas warna alami pada tanaman seperti daun gedi hijau (*Abelmoschus Manihot* (L.) Medik) lalu pada alkaloid non-polar, fenolik non-polar. Untuk jenis dan jumlah senyawa yang diekstraksi dari pelarut ini juga bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan metode ekstraksi yang digunakan (Rudiana et al. 2021).

Pada uji one way ANOVA suatu data memiliki perbedaan yang bermakna apabila memiliki p value lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) (Muâ & Ulfah 2015). Hasil dari analisis statistika varian satu arah (ANOVA *one-way*) menunjukkan bahwa hasil dari kelima rata-rata konsentrasi diketahui nilai signifikan dengan nilai p value $< 0,05$. dapat disimpulkan bahwa kelima rata-rata tersebut berbeda secara signifikan

SIMPULAN

Senyawa yang ditemukan dalam fraksi n-heksana propolis *Homotrigona fimbriata* adalah flavonoid, fenol, alkaloid dan terpenoid. Aktivitas IC_{50} yang didapat adalah 416 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang lemah, vitamin C sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 3,7 ppm yang menunjukkan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dibandingkan fraksi n-Heksana propolis *Homotrigona fimbriata*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan rujukan serta peneliti dimasa depan untuk studi lebih lanjut tentang aktivitas antioksidan fraksi propolis *Homotrigona fimbriata*.

DAFTAR REFERENSI

- Afriliah, N., Taurina, W. and Andrie, M. 2022. Karakterisasi simplisia madu kelulut (Heterotrigona itama) sebagai bahan baku sediaan obat penyembuhan luka. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 26(3), pp. 104–110. doi: <https://doi.org/10.20956/mff.v26i3.20969>.
- Amalia, B.R., Muliasari, H. and Hidayati, A.R. 2023. Uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose) dengan metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*.
- Batistuta, M.A., Aulia, A. and Kustiawan, P.M. 2021. Potensi Aktivitas Anti Virus dari Produk Alami Lebah Kelulut. *Jurnal Farmasi Udayana* 10(2), pp. 144–148.
- Batistuta, M.A., Zulfa, A.F. and Kustiawan, P.M. 2022. Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan Propolis Lebah Kelulut (*Geniotrigona thoracica*): Antioxidant Activity on N-Heksane Fraction of Stingless Bee's Propolis (*Geniotrigona thoracica*). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 7(2), pp. 217–224.
- Bawole, A.S.W., Wewengkang, D.S. and Antasionasti, I. 2021. Aktivitas antioksidan ekstrak teripang (*H. Atra*) dengan metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Pharmakon* 10(2), pp. 863–867.
- Constanty, I.C. and Tukiran, T. 2021. Aktivitas antioksidan dari fraksi n-heksana kulit batang tumbuhan jambu semarang (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Kimia Riset* 6(1), pp. 1–6. doi: <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.24467>.
- Damanis, F.V., Wewengkang, D.S. and Antasionasti, I. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol ascidian *Herdmania Momus* dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmakon* 9(3), pp. 464–469.
- Demiaty, R., Avimaro, R.A. and Kustiawan, P.M. 2024. Antioxidant Activity of *Homotrigona fimbriata* Propolis Extract. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 9(1), pp. 41–48.
- Gerung, W.H.P., Fatimawati, F. and Antasionasti, I. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Pharmakon* 10(4), pp. 1087–1093.
- Hossain, R. et al. 2022. Propolis: An update on its chemistry and pharmacological applications. *Chinese medicine* 17(1), p. 100.
- Islamiyati, R. and Pujiastuti, E. 2020. Perbandingan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan, Etil Asetat dan Air Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Menggunakan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Cendekia Journal of Pharmacy* 4(2), pp. 169–174.
- Kaidun, C., Tombuku, J., Sumalong, F. and Sangande, F. 2022. Skrining Fitokimia Fraksi Methanol, Etil Asetat, N-Heksan Ekstrak Kulit Buah Sirsak *Annona muricata* L. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)* 5(1), pp. 73–78.
- Kustiawan, P.M., Aziz, A. and 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), pp. 531–534.
- Kustiawan, P.M., Hanifa, D.N.C., Nugraha, A.S.D., Suwandi, A., Monica, A. and Agustinur, A. 2023. Edukasi dan Pelatihan Pembuatan

- Turunan Hasil Olahan dari Produk Lebah Kelulut pada Kelompok Peternak Lebah di Samarinda: Education and Training on Making Derivatives from Kelulut Bee Products for Beekeepers in Samarinda. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat* 8(1), pp. 21–26.
- Kustiawan, P.M., Manullang, L., Arbainsyah, A. and 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), pp. 6–10.
- Membri, D.K., Yudistira, A. and Abdullah, S.S. 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons *Liosina paradoxa* yang dikoleksi dari pulau Mantehage. *Pharmacon* 10(2), pp. 774–779.
- Muã, A. and Ulfah, M. 2015. Uji aktivitas antioksidan fraksi n-heksan ekstrak etanol daun karika (*Carica pubescens*) dan identifikasi senyawa alkaloid dan flavonoidnya. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, pp. 118–124.
- Nisa, K. and Kustiawan, P.M. 2023. Effectiveness of Honey Bees Propolis Extract in The Treatment of Type 1 Diabetes Mellitus. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)* 9(2), pp. 247–256.
- Purwanti, Y. 2024. Pengaruh Daya dan Waktu MAE terhadap Suhu Ekstraksi, Rendemen, dan Aktivitas Antioksidan. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah* 3(5), pp. 3947–3953.
- Rahayuningsih, S.R., Patimah, S.S., Mayanti, T. and Rustama, M.M. 2023. Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana daun mangrove (*Rhizospora stylosa* Griff) terhadap bakteri patogen pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Marine Research* 12(1).
- Rahmi, A., Hardi, N. and Hevira, L. 2022. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang kepok, pisang mas dan pisang nangka menggunakan metode DPPH. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik* 18(2), pp. 77–84.
- Rudiana, T., Indriatmoko, D.D. and Rohim, D. 2021. Aktivitas antioksidan dan profil senyawa metabolit sekunder ekstrak kulit batang alkesa (*Pouteria campechiana*). *Chimica et Natura Acta* 9(1), pp. 8-13.
- Rusmiyati, N., Permatasari, D.A.I. and Khasanah, I.N. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Kulit Jambu Biji Australia (*Psidium guajava* L.) Dengan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan* 1(4), pp. 183–206.
- Sandi, A.F. 2022. Uji aktivitas antibakteri dan fitokimia fraksi n-heksana, etil asetat, dan air hasil hidrolisis ekstrak metanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sanjaya, V., Astiani, D. and Sisillia, L. 2019. Studi Habitat Dan Sumber Pakan Lebah Kelulut Di Kawasan Cagar Alam Gunung Nyiut Desa Pisak Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Hutan Lestari* 7(2), pp. 786–798. doi: 10.26418/jhl.v7i2.34072.
- Satria, R., Hakim, A. R. and Darsono, P. V. 2022. Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science* 4(1), pp. 33–46. doi: <https://doi.org/10.36079/laminta>.
- Syed Salleh, S.N.A., Mohd Hanapiyah, N.A., Ahmad, H., Wan Johari, W.L., Osman, N.H. and Mamat, M.R. 2021. Determination of Total phenolics, flavonoids, and antioxidant activity and GC-MS analysis of Malaysian stingless bee propolis water extracts. *Scientifica* 2021(1), p. 3789351.
- Tullah, M.H., Marlina, E. and Erwin. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Atomik* 8(2), pp. 54–59.
- Yuliawan, V.N., Aziz, A. and Kustiawan, P.M. 2021. Uji fitokimia fraksi etil asetat dari propolis lebah kelulut *Heterotrigona itama* asal Kutai Kartanegara. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian* 2(2), pp. 131–137.
- Yusuf, D.P.M., Kawareng, A.T. and Indriyanti, N. 2021. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Propolis Lebah Kelulut (*Heterotrigona itama*). In: *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences 14*. pp. 237–241. doi: <https://doi.org/10.25026/mpe.v14i1.5>.