

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN PROPOLIS LEBAH KELULUT (*Geniotrigona thoracica*)

ANTIOXIDANT ACTIVITY ON N-HEKSANE FRACTION OF STINGLESS BEE'S PROPOLIS (*Geniotrigona thoracica*)

Muhammad Alib Batistuta¹, Azzah Fatimah Zulfa², Paula Mariana Kustiawan^{3*}

^{1,2,3}Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jl. Ir.H.Juanda, Samarinda, Kalimantan Timur 75112

*Email Corresponding : pmk195@umkt.ac.id

Submitted : 30 March 2022

Revised : 21 April 2022

Accepted : 29 April 2022

ABSTRAK

Propolis telah lama diketahui memiliki berbagai aktivitas terapi, salah satunya sebagai antioksidan. Pemanfaatan propolis lebah kelulut *Geniotrigona thoracica* di Samarinda masih terbatas. Sejauh ini penyarian bioaktivitas hanya terbatas pada proses ekstraksi dan masih sedikit yang membahas fraksi nonpolar propolis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada fraksi n-heksan propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) asal Samarinda. Ekstrak metanol propolis dilakukan fraksinasi dengan menggunakan partisi cair-cair menggunakan n-heksan dan diambil filtrat nya untuk didapatkan fraksi n-heksan. Fraksi tersebut dilakukan uji DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan penentuan aktivitas antioksidan menggunakan parameter IC₅₀. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ fraksi n-heksan propolis lebah kelulut adalah 143,637 ppm dan termasuk katagori sedang. Hal ini menunjukan fraksi n-heksan juga memiliki potensi pengembangan produk sebagai antioksidan.

Kata kunci : Fraksi N-Heksan, Propolis, Lebah Kelulut, Aktivitas Antioksidan

ABSTRACT

Propolis has long been known to have various therapeutic activities, such as an antioxidant. The utilization of the bee propolis of *Geniotrigona thoracica* in Samarinda is still limited. Its bioactivity screening has only been limited to the extraction process and the information about nonpolar propolis fraction is still limited. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the n-heksan fraction of kelulut bee propolis (*Geniotrigona thoracica*) from Samarinda. The methanol extract of propolis was fractionated by liquid-liquid partition using n-heksane and the filtrate was taken to obtain the n-heksane fraction. The fraction was tested for DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) using UV-Vis spectrophotometry and determination of antioxidant activity using the IC₅₀ parameter. The result showed that the IC₅₀ of the n-heksan fraction propolis was 143,637 ppm and categorized as medium. The n-heksane fraction has potential in product development as an antioxidant.

Keywords: N-Heksan fraction, Propolis, Stingless Bee, Antioxidant Activity

PENDAHULUAN

Lebah kelulut atau biasa disebut juga lebah klanceng menghasilkan propolis dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan lebah jenis Apis atau lebah madu. Propolis atau yang sering juga disebut sebagai lilin lebah, merupakan sejenis bahan yang diproduksi oleh lebah yang digunakan untuk melindungi sarang (Ibrahim et al., 2016). Propolis diketahui memiliki aktivitas sebagai antikanker, antivirus, antifungsi dan sebagai antibiotika (Haryanto, 2012). Selain itu, propolis juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, hal ini

dikarenakan terdapat senyawa flavonoid didalam propolis (Permana et al., 2010). Selain senyawa flavonoid, pada propolis juga terkandung senyawa metabolit skunder lain seperti alkaloid, fenol, tanin dan saponin (Suriawanto et al., 2021; Zahra et al., 2021).

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan dalam menyerap atau mengikat hingga menetralkan radikal bebas. Sehingga senyawa ini mampu mencegah terjadinya penyakit-penyakit degeneratif, contohnya penyakit kanker, hipertensi, gangguan jantung, dan diabetes melitus (Siregar et al., 2011). Antioksidan dapat secara alami ditemukan didalam sayur-sayuran dan buah-buahan. Selain dari alam, terdapat juga antioksidan sintetis yang biasanya dengan sengaja dimasukkan dan ditambahkan kedalam makanan ataupun minuman yang dikonsumsi (Parwata, 2016).

N-Heksan merupakan hidrokarbon alkana rantai lurus dengan 6 atom karbon. Isomer heksana memiliki sifat non-reaktif dan digunakan secara luas sebagai pelarut inert dalam reaksi organik, hal ini dikarenakan sifatnya yang sangat tidak polar (Aziz et al., 2009). Studi mengenai aktivitas antioksidan dengan menggunakan fraksi non-polar (n-heksan) pada propolis lebah kelulut jenis *Geniotrigona thoracica* belum pernah dilakukan, serta minimnya penelitian mengenai potensi dari produk alami lebah kelulut menjadi alasan dalam melaksanakan penelitian ini, terkhusus untuk memperdalam informasi dan pengetahuan mengenai potensi fraksi n-heksane propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain neraca Fujitsu FSR-B Precision Balance; waterbath; kertas saring whatman; micro pipet; Spektrophotometer Genesys 10s UV-Vis Thermo Scientific.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*); larutan N-Heksan teknis (PT.Dwilab Mandiri Scientific); Metanol teknis (PT.Dwilab Mandiri Scientific); Asam Askorbat (Merck®); DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Merck®); Metanol pro.analytic (Fulltime).

PROSEDUR

Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah propolis dari lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) yang diperoleh dari Kota Samarinda, Kalimantan Timur

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel propolis yang diperoleh dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol untuk menghasilkan ekstrak metanol propolis. Ekstrak metanol propolis kemudian dilakukan partisi cair menggunakan pelarut dengan perbandingan 1: 1(n-heksan : metanol). Kemudian dikocok dan didiamkan sehingga terbentuk 2 fase. Hasil partisi tersebut kita kumpulkan filtrat n-heksan nya dan diuapkan untuk mendapatkan fraksi n-heksan propolis.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH yang diawali dengan pembuatan larutan DPPH ditimbang sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan menggunakan 50 ml metanol, campuran lalu dikocok hingga homogen. Dilanjutkan pembuatan Konsentrasi Fraksi N-Heksan Propolis Lebah Kelulut. Fraksi n-heksan propolis lebah kelulut dibuat dengan konsentrasi 5; 10 ; 20 ; 40; 100; dan 200 ppm. dan ditambahkan masing-masing 3 ml larutan DPPH dan metanol hingga 10 ml, kocok hingga homogen. Larutan kemudian diinkubasi selama 30 menit dan diukur dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517nm. Asam askorbat digunakan sebagai pembanding kontrol positif. Aktivitas antioksidan dihitung menggunakan persamaan regresi linear ($y = bx + a$) untuk memperoleh nilai IC_{50} .

Analisis Data

Analisa aktivitas antioksidan dari fraksi n-heksan propolis lebah kelulut dilakukan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Kemudian data yang diperoleh diolah dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi Propolis Lebah Kelulut

Setelah sampel dilakukan maserasi dan didapatkan ekstrak metanol propolis, kemudian dilanjutkan partisi cair cair dan diperoleh fraksi n-heksan propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) dengan jumlah rendemen pada [Tabel I](#) dibawah ini :

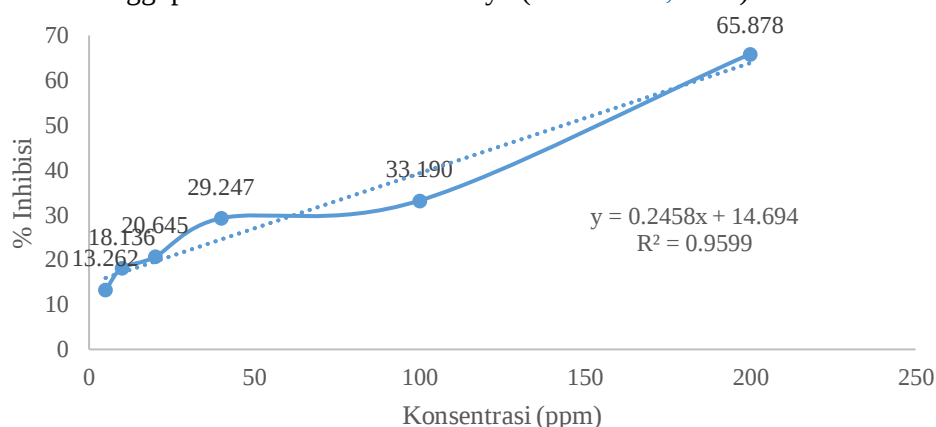
Tabel I. Hasil Pembuatan Fraksi

Total Ekstrak MeOH propolis yang digunakan (g)	Total Fraksi (g)	% Rendemen
40 gram	11,7 gram	29,25 %

Metode ekstraksi sangat berpengaruh pada banyaknya rendemen yang dihasilkan. Nilai ini berbanding lurus dengan banyak nya ekstrak yang dihasilkan, semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak ekstrak yang diperoleh ([Syamsul et al., 2020](#)). Penelitian ini menggunakan metode maserasi dalam proses pembuatan ekstrak, metode ini digunakan karena mudah serta dapat menghindari terjadinya penguraian pada senyawa yang tidak tahan akan pemanasan. Serta dilakukan fraksinasi untuk memperoleh fraksi n-heksan dari ekstrak yang ada dengan menggunakan corong pisah yang memiliki prinsip pemisahan berdasarkan massa jenis atau kepolaran senyawa ([Constanty & Tukiran, 2021](#)).

Pengujian Aktivitas Antioksidan

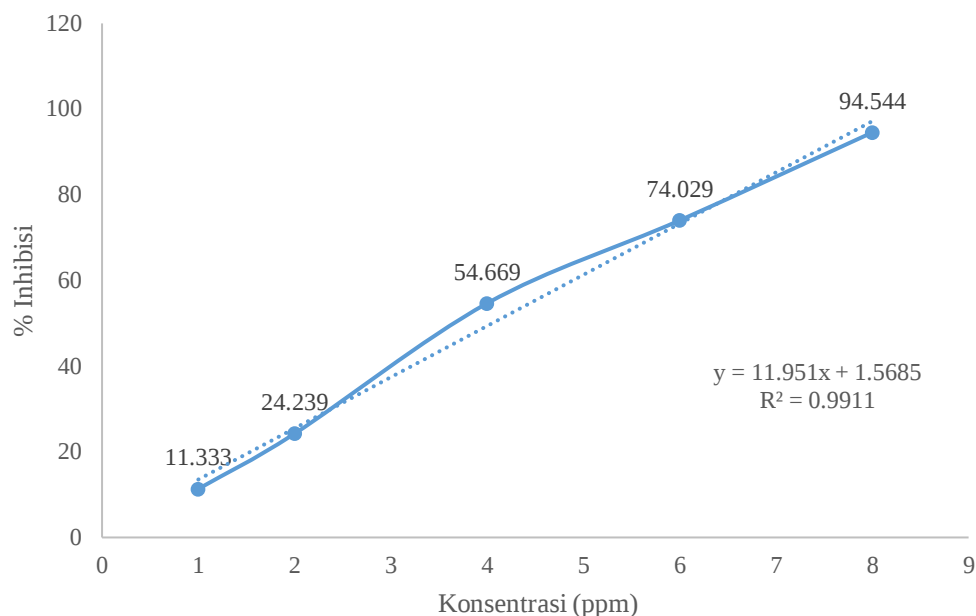
Aktivitas antioksidan diuji dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Pada Panjang gelombang maksimum 517 nm. Pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi n-heksan propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) yang dilakukan dengan metode DPPH dapat dilihat pada [Gambar 1](#). Semakin besar konsentrasi semakin tinggi penghambatan radikal bebas yang dihasilkan. Besaran aktivitas antioksidan sampel di ketahui melalui nilai persentase inhibisi senyawa tersebut (% inhibisi), semakin besar nilai persentase inhibisi suatu senyawa maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya ([Latief et al., 2013](#)).



Gambar 1. Kurva hasil uji antioksidan fraksi n-heksan propolis *G. thoracica*

Pengujian antioksidan dengan metode DPPH pada penelitian ini dipilih karena metode ini bersifat sederhana, mudah, akurat dan sensitif. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang bersifat stabil yang dapat menghasilkan suatu reaksi dengan senyawa antioksidan ([Zahra et al., 2021](#)). Aktivitas antioksidan senyawa secara organoleptis ditunjukkan dengan terjadinya

perubahan warna dari warna ungu menjadi warna kuning, hal ini terjadi akibat proses senyawa antioksidan dalam mengikat elektron pada DPPH (Shekhar & Anju, 2014). Pengujian ini menggunakan asam askorbat sebagai kontrol positif (Gambar 2.) dan menunjukkan pengujian ini bisa digunakan.



Gambar 2. Kurva hasil uji antioksidan asam askorbat (kontrol positif)

Besaran aktivitas antioksidan sampel di ketahui melalui nilai persentase inhibisi senyawa tersebut (% inhibisi), semakin besar nilai persentase inhibisi suatu senyawa maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Latief et al., 2013). Melalui nilai persentase inhibisi dapat diperoleh nilai IC_{50} yang merupakan nilai yang merujuk pada kemampuan senyawa dalam hal ini ekstrak yang digunakan dalam menghambat senyawa radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} suatu senyawa maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Nilai ini diperoleh melalui persamaan regresi linier antara konsentrasi dengan % inhibisi, sehingga nilai IC_{50} menjadi parameter yang telah digunakan secara luas untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam suatu sampel (Rivero-Cruz et al., 2020; Shafirany et al., 2021). Aktivitas antioksidan suatu senyawa berdasarkan besaran nilai IC_{50} nya digolongkan seperti yang ditampilkan pada Tabel II.

Tabel II. Penggolongan Kemampuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} (ppm)	Kategori
< 50	Sangat Kuat
50 – 100	Kuat
100 – 150	Sedang
150 – 200	Lemah
> 200	Sangat Lemah

(Sumber : Syafrinal & Ramadhani, 2019)

Berdasarkan hasil pada Tabel II diperoleh nilai IC_{50} pada fraksi n-heksan propolis lebah kelulut yang dihitung dari persentase inhibisi adalah sebesar 143,637 ppm, hasil tersebut dapat menyatakan bahwa sampel yang digunakan termasuk kedalam senyawa dengan aktivitas antioksidan sedang. Pada studi yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa nilai IC_{50}

ekstrak etanol propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) adalah sebesar $570,2 \text{ mgL}^{-1}$ dan EC_{50} $48,3 \mu\text{g/ml}$ (Abdullah et al., 2020; Salim et al., 2018), asam askorbat atau vitamin C yang digunakan sebagai pembanding pada penelitian ini mendapatkan hasil IC_{50} sebesar 4,053 ppm yang termasuk kedalam kategori antioksidan sangat kuat, Vitamin C atau asam askorbat digunakan sebagai pembanding atau kontrol positif dikarenakan merupakan senyawa antioksidan sekunder yang mampu menangkap radikal bebas, mudah didapat dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Selain itu vitamin C juga memiliki sifat yang sangat polar apabila dibandingkan dengan vitamin lain (Damanis et al., 2020).

Perubahan warna menjadi kuning pada asam askorbat menunjukkan tingkat antioksidan yang sangat kuat. Sedangkan pada fraksi n-heksan propolis *G. thoracica* terlihat perubahan warna ungu cerah pada peningkatan konsentrasi (Gambar 3.)



Gambar 3. Perubahan warna yang terjadi setelah penambahan fraksi n-heksan propolis *G.thoracica*

Berdasarkan data yang ada, diketahui bahwa nilai absorbansi senyawa semakin menurun seiring dengan bertambahnya besar konsentrasi fraksi n-heksan propolis lebah kelulut. Hal ini menunjukkan adanya pengurangan senyawa radikal DPPH oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel yang ditunjukkan dengan semakin kecil nilai absorbansinya, maka semakin besar aktivitas antioksidan yang dimiliki (Rahman et al., 2014). Pengurangan senyawa radikal terjadi melalui proses inhibisi melalui pengambilan satu elektron oleh senyawa antioksidan sehingga elektron tersebut tidak dapat beresonansi (Rahmayani et al., 2013).

Hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor antara lain kondisi senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel, perlakuan pengujian sampel, senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel, kepolaran senyawa, kemampuan penarikan pelarut, (Ahmad et al., 2019; Filbert et al., 2014; Gunawan et al., 2018; Latief et al., 2013; Rahman et al., 2014; Tristantini et al., 2016). Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak metanol propolis menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Senyawa metabolit propolis yang terlarut dalam pelarut n-heksan adalah selektif senyawa nonpolar.

KESIMPULAN

Fraksi n-heksan propolis lebah kelulut (*Geniotrigona thoracica*) terbukti memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 143,637 ppm. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa sampel termasuk dalam senyawa dengan aktivitas antioksidan sedang. Kemampuan antioksidan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kandungan metabolit sekunder propolis yang larut dalam pelarut nonpolar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur atas dana Hibah KDM.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N. A., Zulkiflee, N., Zaini, S. N. Z., Taha, H., Hashim, F., & Usman, A. (2020). Phytochemicals, mineral contents, antioxidants, and antimicrobial activities of propolis produced by Brunei stingless bees *Geniotrigona thoracica*, *Heterotrigona itama*, and *Tetrigona binghami*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(11), 2902–2911. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.014>
- Ahmad, F. T., Lani, M. N., Nazari, S. A., Hajar, N. H. M., Hassan, K. N. A. M., Razak, S. B. A., & Hassan, Z. (2019). Antioxidant and antimicrobial properties of honey, propolis and bee bread of stingless bee (*Geniotrigona thoracica*). *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 7(SpecialIssue), 76–85.
- Aziz, T., Cindo, R., & Fresca, A. (2009). Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut, Dan Waktu Ekstraksi terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(1), 1–8.
- Constanty, I. C., & Tukiran, T. (2021). Aktivitas Antioksidan Dari Fraksi N-Heksana Kulit Batang Tumbuhan Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.24467>
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *herdmania momus* Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmakon*, 9(3), 464. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30033>
- Filbert, Koleangan, H. S. J., Runtuwene, M. R. J., & Kamu, V. S. (2014). Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀ Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal MIPA*, 3(2), 149. <https://doi.org/10.35799/jm.3.2.2014.6002>
- Gunawan, R., Erwin, & Syafrizal. (2018). Uji Fitokimia dan Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Madu *Trigona incisa*. *Jurnal Atomik*, 3(1), 18–21.
- Haryanto, B. (2012). *Penggunaan Propolis untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Sapi Peranakan Ongole (PO)*. 201–206.
- Ibrahim, N., Zakaria, A. J., Ismail, Z., & Mohd, K. S. (2016). Antibacterial and phenolic content of propolis produced by two Malaysian stingless bees, *Heterotrigona itama* and *Geniotrigona thoracica*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(1), 156–161.
- Latief, M., Tafzi, F., & Saputra, A. (2013). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 233–236.
- Parwata, M. O. A. (2016). Bahan Ajar Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, April, 1–54.
- Permana, A. D., Rahman, L., & Manggau, M. A. (2010). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis Terhadap Radikal Bebas Dpph Dengan Variasi Jenis Pelarut. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis Terhadap Radikal Bebas DPPH Dengan Variasi Jenis Pelarut*.
- Rahman, N., Bahriul, P., & Diah, A. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 143–149.
- Rahmayani, U., Pringgenies, D., & Djunaedi, A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) dengan Pelarut yang Berbeda terhadap Metode DPPH (Diphenyl Picril Hidrazil). *Diponegoro Journal of Marine Research*, 2(4), 36–45. <https://doi.org/10.14710/jmr.v2i4.3682>
- Rivero-Cruz, J. F., Granados-Pineda, J., Pedraza-Chaverri, J., Pérez-Rojas, J. M., Kumar-Passari, A., Diaz-Ruiz, G., & Rivero-Cruz, B. E. (2020). Phytochemical constituents, antioxidant, cytotoxic, and antimicrobial activities of the ethanolic extract of mexican brown propolis. *Antioxidants*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.3390/antiox9010070>

- Salim, N. H. M., Omar, E. A., Omar, W. A. W., & Mohamed, R. (2018). Chemical Constituents And Antioxidant Activity Of Ethanolic Extract Of Propolis From Malaysian Stingless Bee *Geniotrigona thoracica* Species. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 9(6), 646–651.
- Shafirany, M. Z., Indawati, I., & Singgih, I. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Asal Daerah Sukabumi Provinsi Jawa Barat: *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 6(1 SE-Pharmacology), 35–44. <https://doi.org/10.37874/ms.v6i1.220>
- Shekhar, T. C., & Anju, G. (2014). Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn. Leaves. *American Journal of Ethnomedicine*, 1(4), 244–249.
- Siregar, H. C. H., Octavianty, Y., & Fuah, A. M. (2011). *Propolis : madu multikhasiat*. Penebar Swadaya.
- Suriawanto, N., Setyawati, E. (2021). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Propolis Lebah Tanpa Sengat Pada Penyembuhan Luka Bakar Tikus Putih (Rattus norvegicus)*, 68–76. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Syafrinal, & Ramadhani, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Dalu-Dalu Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 1–7. <https://ejournal.unisi.ac.id/index.php/jtp/article/view/486>
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria malaccensis* Dengan Metode Maserasi Dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i2.85>
- Trisnantini, D., Ismawati, A., Tegar Pradana, B., & Gabriel Jonathan, J. (2016). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*, 0(0), 1. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/view/1547>
- Zahra, N. N., Muliasari, H., Andayani, Y., & Sudarma, I. M. (2021a). Analisis Kadar Fenolik Total Dan Aktivitas Antiradikalbebas Madu Dan Propolis Trigona Sp. Asal Lombok Utara. *Analytical and Environment Chemistry*, 6(01), 74–82.
- Zahra, N. N., Muliasari, H., Andayani, Y., & Sudarma, I. M. (2021b). Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Madu Dan Propolis Trigona Sp. Asal Lombok Utara. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(1), 7. <https://doi.org/10.31764/jau.v8i1.3826>

