

STANDARDISASI PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK EKSTRAK AIR PROPOLIS LEBAH MADU TRIGONA SP. ASAL LOMBOK UTARA

Imasayu Nuralyza*, Naufal Farras Ananta, Ani Fatin Humaira, Salwa Sausan, Kurnia Solehah, Lalu Husnul Hidayat, Siti Rahmatul Aini, Raisya Hasina, Iman Surya Pratama
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Mataram, Nusa Tenggara Barat. 83115

*Corresponding Author Email: masayunuralyza@gmail.com

ABSTRAK

Propolis dari lebah *Trigona sp* telah dibudidayakan di banyak daerah di Indonesia salah satunya di Kabupaten Lombok Utara. Sebelumnya telah dilakukan penelitian terkait karakter fisikokimia oleh Zahra et al., (2021) dari ekstrak etanol 75% propolis. Namun beberapa parameter karakterisasi belum diujikan secara lengkap. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian parameter spesifik dan non spesifik pada ekstrak propolis asal Lombok Utara menggunakan pelarut yang berbeda yaitu pelarut air. Parameter yang diuji meliputi kadar air dan kadar abu dengan metode gravimetri; uji cemaran mikroba dengan metode ALT (Angka Lempeng Total; uji organoleptis dan penetapan kadar fenolik total. Ekstrak air propolis trigona sp. memiliki kadar air dan kadar abu sebesar 24,98% dan 1,003%. Hasil ALT yang diperoleh sebesar $9,2 \times 10^{-3}$ CFU/mL dengan kadar fenolik total sebesar 7,155 mg GAE/g sampel.

Keyword: Ekstrak Air, Propolis, Standardisasi

1. PENDAHULUAN

Pengobatan secara tradisional tidak hanya melibatkan penggunaan tanaman obat saja, namun beberapa bahan alam lain yang diperoleh dari hewan juga memiliki banyak khasiat. Salah satu penghasil bahan alam hewani yaitu lebah madu. Di Indonesia, jenis lebah madu yang banyak dibudidayakan yaitu lebah *Trigona sp*. Lebah *Trigona sp* merupakan jenis lebah tidak menyengat yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia karena relatif mudah untuk dibudidayakan dan tingkat adaptasi nya terhadap lingkungan lebih tinggi (Zahra et al., 2021). Lebah *Trigona sp*. Menghasilkan tiga jenis produk lebah seperti madu, propolis dan roti lebah. Jika dibandingkan dengan lebah madu jenis *Apis spp.*, spesies *Trigona* menghasilkan propolis lebih banyak (Riendriasari & Krisnawati, 2017).

Propolis merupakan produk lebah berupa resin yang dikumpulkan lebah dari tanaman kemudian dicampur dengan saliva dan enzim lebah yang digunakan untuk membangun sarang. Propolis telah terbukti memiliki aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antiinflamasi, antivirus, antifungi, antioksidan, hepatoprotek-tif, imunoregulator, antikariogenik, anestesi lokal, hingga efek seperti ansiolitik dan antidepresan (Bankova et al., 2021; Endang Zainal Hasan et al., 2013; Reis et al., 2014; Suriawanto et al., 2021; Zahra et al., 2021). Aktivitas farmakologi yang dihasilkan diperoleh dari senyawa-senyawa yang terkandung di dalam propolis seperti flavonoid, fenolik dan esternya, keton, terpena, ester, gula dan mineral (Sativa & Agustin, 2018; Suriawanto et al., 2021; Zahra et al., 2021).

Propolis biasanya memiliki warna coklat gelap hingga oranye bergantung pada kondisi geografis dan lokasi budidaya lebah. Lingkungan tempat budidaya juga

berpengaruh terhadap jenis senyawa yang terkandung di dalam propolis (Riendriasari & Krisnawati, 2017). Salah satu daerah tempat budidaya lebah trigona sp. yakni daerah Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. Sebelumnya sudah dilakukan penelitian terkait karakterisasi fisikokimia pada propolis trigona oleh Zahra et al., (2021).

Ekstraksi propolis yang dilakukan oleh Zahra et al., (2021) menggunakan metode maserasi UAE (Ultrasonic Assisted Extraction) dengan pelarut polar etanol 75% (1 : 10 w/v) selama 20 menit pada suhu 20 °C. Keuntungan dari metode maserasi yakni minimnya degradasi termal pada senyawa metabolit yang terkandung di dalam ekstrak. Namun penggunaan pelarut etanol lebih dibatasi untuk produk farmasetika dan kosmetik karena menghasilkan sisa residu yang cukup tinggi dan bersifat iritatif (Kubiliene et al., 2018) sehingga penggunaan pelarut polar lain seperti air dapat menjadi alternatif pada proses ekstraksi. Penggunaan pelarut yang berbeda akan berpengaruh pada komposisi senyawa metabolit yang di dalam ekstrak karena adanya perbedaan kemampuan pelarut menarik senyawa dan kelarutan senyawa di dalam pelarut.

Berdasarkan uraian di atas, kandungan senyawa di dalam propolis tidak dapat selalu konstan karena terdapat faktor-faktor seperti lokasi budidaya, kondisi geografis lingkungan budidaya hingga metode ekstraksi propolis. Oleh karena itu, peneliti melakukan standarisasi pada ekstrak propolis asal Lombok Utara yang meliputi parameter spesifik dan non- spesifik dengan tujuan untuk menjamin khasiat, mutu dan keamanan dari ekstrak agar dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk obat tradisional yang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan alternatif dengan efek samping yang lebih minimum.

2. METODE

Preparasi dan Ekstraksi Propolis

Sampel dibekukan pada suhu -17 °C dan dicacah untuk memperkecil ukuran. Sampel dicuci *menggunakan* air demineral untuk menghilangkan polen dan madu lalu ditiriskan. Sebanyak 100 g sampel propolis mentah dimaserasi menggunakan pelarut akuades steril (1 : 1) pada suhu 45 °C menggunakan *micro waterbath* selama 3 hari. Kemudian sampel difiltrasi menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak cair propolis.

Standarisasi Parameter Spesifik

Standarisasi parameter spesifik meliputi uji organoleptik dan penetapan kadar fenolik total.

Uji Organoleptis

Pada uji organoleptis, sampel diambil secukupnya dan diletakkan di atas wadah yang bersih dan kering. Sampel dihidu dan dirasakan untuk mengetahui bau serta rasanya. Jika tercium dan terasa propolis maka dinyatakan bau dan rasa khas propolis

Penetapan Kadar Fenolik Total

Dibuat standar baku asam galat 250 µg/mL menggunakan pelarut akuabides dan diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 10; 12,5; 25; 50; 62,5; dan 75 µg/mL. Dipipet masing-masing larutan standar sebanyak 1 mL dan ditambahkan reagen folin-ciocalteu 10% sebanyak 2 mL lalu diinkubasi selama 8 menit. Ditambahkan kembali reagen Na-karbonat 7,5% sebanyak 1 mL dan dihomogenkan lalu diinkubasi pada

wadah yang terlindungi cahaya selama 2 jam. Diukur absorbansi tiap standar pada panjang gelombang 740 nm menggunakan spektrofotometri UV-vis. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan di add menggunakan akuabides, larutan disonikasi selama 10 menit. Sebanyak 1 mL sampel ditambahkan dengan 2 mL reagen folin-ciocalteu 10% diinkubasi dan ditambahkan kembali 1 mL reagen N- karbonat 7,5%. Sampel diinkubasi selama 2 jam dalam wadah terlindungi cahaya dan diukur absorbansinya. Kadar diperoleh melalui perhitungan berdasarkan kurva kalibrasi (SNI 8490: 2018).

Standarisasi Parameter Non-Spesifik

Pengujian parameter non spesifik dari ekstrak air propolis meliputi uji susut kering, kadar abu total dan angka lempeng total (ALT).

Susut Pengeringan

Sebanyak 1 g ekstrak dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya. Ekstrak kemudian dioven pada suhu 105 °C selama 2 jam, didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang. Dilakukan perlakuan yang sama hingga diperoleh bobot yang konstan yakni selisih penimbangan $\leq 0,0005$ mg.

Kadar Abu Total

Sebanyak 1 g ekstrak dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya. Ekstrak kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam. Sampel didinginkan selama 30 menit dalam desikator, selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500-600 °C selama 8 jam dan didinginkan dalam eksikator. Terakhir sampel ditimbang hingga diperoleh bobot konstan yakni selisih penimbangan $\leq 0,0005$ mg.

Angka Lempeng Total

Ditimbang sebanyak 1 g sampel dalam 25 mL akuades secara aseptik di dalam wadah steril. Dibuat larutan BPW 0,1% . Larutan sampel diencerkan menggunakan BPW 0,1% hingga diperoleh pengenceran 10^{-1} . Dipindahkan 1 mL pengenceran 10^{-1} menggunakan pipet steril ke dalam 9 mL larutan BPW untuk diperoleh pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dilakukan hingga diperoleh pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , dan 10^{-5} . Diambil 1 mL suspensi dari tiap pengenceran ke dalam cawan petri steril secara duplo. Ditambahkan 20 mL PCA yang sudah didinginkan hingga suhu 45 °C pada masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi. Dilakukan pemutaran pada cawan membentuk angka delapan dan diamankan hingga memadat. Cawan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik. Jumlah koloni dihitung setelah 48 jam (SNI 2897:2008).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Propolis merupakan produk lebah yang diperoleh dari pengumpulan eksudat dari berbagai tanaman oleh lebah yang digunakan untuk menutup celah pada sarang dan melindungi sarang lebah dari patogen Kandungan metabolit pada propolis seperti flavonoid, fenolik, terpen dan asam aromatik merupakan senyawa yang memiliki kelarutan yang baik di dalam pelarut polar, seperti etanol dan metanol. Penggunaan pelarut etanol atau metanol dapat menghasilkan ekstrak dengan rasa yang kuat dan kurang enak yang dapat disebabkan oleh adanya residu pelarut yang digunakan.

Penggunaan pelarut etanol lebih dibatasi pada produk farmasetik atau kosmetika sehingga menjadi kurang aplikatif (Kubiliene et al., 2018).

Alternatif pelarut yang bersifat polar dengan toksisitas rendah yang dapat digunakan untuk mengekstraksi propolis yaitu air. Pelarut air memiliki pH yang netral yakni 8, dimana ekstraksi pada pH ini dapat menghasilkan ekstrak dengan kandungan flavonoid tertinggi (Rismawati & Ismiyati, 2017). Ekstrak dengan pelarut air memiliki keberterimaan yang lebih tinggi pada jaringan tubuh sehingga lebih aman untuk dikonsumsi atau dikembangkan dalam produk farmasetika. Namun jika dibandingkan dengan pelarut etanol, kemampuan pelarut air dalam menarik senyawa metabolit di dalam sampel 10 kali lebih rendah dikarenakan adanya kandungan senyawa lain yang bersifat lipofilik (Juodeikaitė et al., 2022). Oleh karena itu diperlukan peningkatan efisiensi ekstraksi salah satunya dengan menggunakan suhu/panas pada proses ekstraksi. Pada penelitian ini dilakukan maserasi pada suhu 45 °C. Peningkatan suhu dapat meningkatkan yield ekstrak serta kandungan senyawa fenolik di dalam ekstrak akibat adanya peningkatan kelarutan senyawa. Semakin tinggi suhu juga meningkatkan laju difusi yang terjadi sehingga ekstraksi dapat berjalan dengan lebih cepat. Namun suhu yang digunakan tidak boleh terlalu tinggi untuk menghindari terjadinya degradasi termal pada senyawa di dalam ekstrak (Ibrahim et al., 2015).

Pengujian parameter non-spesifik yang dilakukan meliputi uji susut pengeringan, kadar abu total dan angka lempeng total (ALT). Data hasil uji kadar air dan kadar abu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu

Replikasi	Kadar Abu (%)	Susut Kering (%)
1	1,57	15,96
2	0,73	16,84
3	0,71	42,14
Rata-rata	1,003±	24,98±

Penentuan susut pengeringan di dalam ekstrak bertujuan untuk memberikan batasan maksimum terkait jumlah kehilangan senyawa di dalam ekstrak selama proses pengeringan. Pada pengujian susut pengeringan digunakan metode gravimetri dengan cara memanaskan sampel hingga diperoleh bobot yang konstan dengan selisih penimbangan kurang dari 0,25%. Rata-rata nilai susut kering yang diperoleh yaitu sebesar 24,98%. Parameter susut pengeringan yang baik secara umum yakni < 10%. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Syukri et al., (2020), susut pengeringan yang diperoleh yakni sebesar 10,05-10,63%. Perbedaan nilai susut kering dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kadar air yang terkandung di dalam ekstrak (Pandapotan Marpaung & Septiyani, 2020). Pada penelitian ini digunakan ekstrak cair sedangkan pada penelitian Syukri et al., (2020) digunakan ekstrak kental.

Pengujian kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran terkait kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal hingga terbentuknya ekstrak dimana dalam prosesnya ekstrak dipanaskan hingga hanya tersisa bahan mineral dan komponen organik (Syukri et al., 2020). Rata-rata nilai kadar abu yang diperoleh dari hasil pengujian yakni sebesar 1,003% dimana nilai ini

berbeda dengan nilai kadar abu yang diperoleh oleh Syukri et al., (2020) yakni sebesar 0,1-0,65%. Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi kadar abu total di dalam ekstrak yaitu kondisi waktu, suhu pada saat pengeringan, jenis dari bahan, teknik pengabuan, serta kadar non-mineral pada bahan (Zahra et al., 2021).

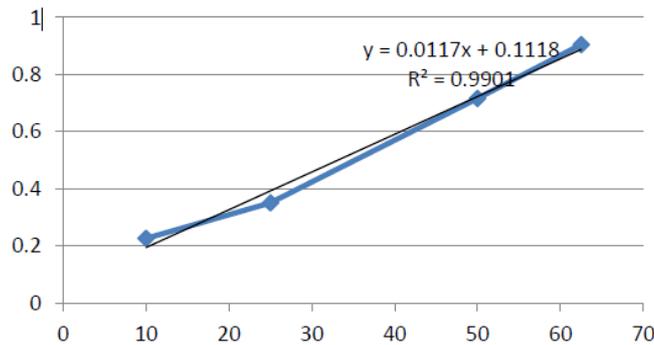
Metode yang digunakan pada uji ALT pada percobaan ini yaitu metode tuang. Metode ini merupakan metode kuantitatif untuk menentukan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media agar setelah proses inkubasi (Wiratna et al., 2019) Cawan diinkubasi pada suhu 37 °C dikarenakan bakteri dapat tumbuh secara optimum pada suhu tersebut (Imron & Purwanti, 2016). Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dari bakteri pada cawan antara lain kandungan air, pH, konsentrasi oksigen, kandungan zat nutritif, adanya komponen penghambat ataupun adanya mikroorganisme kompetitor lain (Sundari & Fadhliani, 2019). Koloni bakteri yang dapat dihitung di dalam cawan harus berkisar antara 25-250 koloni yang dapat dinyatakan dalam satuan CFU/g atau CFU/mL (Syukri et al., 2020; Wiratna et al., 2019). Hasil pengujian ALT yang diperoleh yaitu sebesar $9,2 \times 10^{-3}$ CFU/mL dimana nilai ini telah memenuhi persyaratan SNI (2008) untuk propolis cair yakni $\leq 10^4$.

Pengujian parameter spesifik yang dilakukan meliputi uji organoleptis dan penetapan kadar fenolik total.

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati aroma, warna dan tekstur dari ekstrak yang diperoleh. Dari hasil ekstraksi diperoleh ekstrak berwarna coklat kekuningan bening dengan aroma khas propolis. Karena ekstrak yang dibuat berupa ekstrak cair, tekstur ekstrak encer seperti air dengan rasa khas propolis namun sedikit masam. Jika dibandingkan dengan SNI 8490:2018, ekstrak telah memenuhi persyaratan aroma dan rasa yakni khas propolis.

Uji penetapan kadar fenolik dilakukan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Pada proses nya digunakan reagen folin-ciocalteu 10% dan Na-karbonat 7,5% agar terjadi perubahan warna dan absorbansi dapat terbaca pada panjang gelombang visible akibat adanya pergeseran batokromik (Sahri et al., 2019). Pengukuran kadar fenolik total dengan metode folin-ciocalteu didasarkan pada kemampuan reduksi dari gugus hidroksi fenol pada senyawa fenolik. Inti aromatis pada senyawa fenolik akan mereduksi fosfomolibdat fosfotungstat menjadi molybdenum tungsten. Penambahan Na-karbonat bertujuan untuk menyediakan kondisi basa dimana pada kondisi basa senyawa fenolik akan mengalami disosiasi proton membentuk ion fenolat. Hasil akhir dari sampel setelah ditambahkan oleh reagen yakni terjadi perubahan warna menjadi warna biru. Kepekatan warna yang dihasilkan berbanding lurus dengan absorbansi sampel (Senet et al., 2018).

Pada pengujian ini digunakan baku standar berupa asam galat. Asam galat dipilih karena bersifat stabil dalam proses pengujian (Senet et al., 2018). Larutan asam galat dibuat dalam 6 seri konsentrasi (10; 12,5; 25; 50; 62,4; 75 $\mu\text{g/mL}$). Tiap seri konsentrasi akan ditambahkan reagen Folin-Ciocalteu dan Na-Karbonat kemudian diinkubasi selama 2 jam. Selanjutnya tiap-tiap konsentrasi diukur absorbansi nya pada panjang gelombang 740 nm yang merupakan nilai panjang gelombang maksimum untuk asam galat berdasarkan SNI (2018).



Grafik 1. Kurva Baku Asam Galat

Nilai absorbansi yang diperoleh selanjutnya diplotkan bersama dengan konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$) untuk membuat sebuah kurva baku untuk melihat linearitas dan persamaan regresi dari baku standar. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh yakni sebesar 0,9901 dengan persamaan regresi $y=0,0117x + 0,1118$. Dari persamaan regresi selanjutnya diperoleh kadar fenolik total yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total

Replikasi	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)
1	7,196
2	6,920
3	7,349
Rata-rata	7,155 \pm 0,177

Dari hasil pengujian kadar fenolik total diperoleh rata-rata kadar sebesar 7,155 mg GAE/g sampel dengan koefisien variasi $<0,2\%$ yang menunjukkan data yang diperoleh presisi. Fenolik total yang diperoleh telah memenuhi persyaratan SNI 8490:2018 yakni lebih dari 1 mg GAE/g sampel. Kadar senyawa fenolik total dapat menggambarkan sifat antioksidan dari sampel dikarenakan senyawa fenolik memiliki gugus hidroksil yang mampu menetralkan radikal bebas. Kadar senyawa fenolik total di dalam sampel akan berbanding lurus dengan aktivitas penghambatan radikal bebasnya (Zahra et al., 2021).

4. KESIMPULAN

Dari hasil standarisasi parameter spesifik dan non-spesifik diperoleh kadar air sebesar 24,98%, kadar abu sebesar 1,003% dan angka lempeng total sebesar $9,2 \times 10^3$ CFU/mL. Dari penetapan parameter non spesifik diperoleh kadar fenolik total sebesar $7,155 \pm 0,177$ mg GAE/ g sampel.

5. DAFTAR REFERENSI

1. Bankova, V., Trusheva, B., & Popova, M. (2021). Propolis extraction methods: a review. *Journal of Apicultural Research*, 60(5), 734–743. <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1901426>
2. Badan Standarisasi Nasional (2008). Standar Nasional Indonesia Nomor.2897:2008 Tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
3. Badan Standarisasi Nasional (2018). Standar Nasional Indonesia Nomor. 8490 : 2018 tentang Propolis Cair. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
4. Endang Zainal Hasan, A., Mangunwidjaja, D., Candra Sunarti, T., Suparno, O., & Setiyono, A. (2013). Optimasi Ekstraksi Propolis Menggunakan Cara Maserasi Dengan Pelarut Etanol 70% Dan Pemanasan Gelombang

- Mikro Serta Karakterisasinya Sebagai Bahan Antikanker Payudara. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(1), 13–21.
5. Ibrahim, A. M., Sriherfyna, F. H., & Yuniarta. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 530–541.
 6. Imron, M. F., & Purwanti, I. F. (2016). Uji Kemampuan Bakteri *Azotobacter* S8 dan *Bacillus subtilis* untuk Menyisihkan Trivalent Chromium (Cr³⁺) pada Limbah Cair. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.14854>
 7. Juodeikaitė, D., Žilius, M., & Briedis, V. (2022). Preparation of Aqueous Propolis Extracts Applying Microwave-Assisted Extraction. *Processes*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/pr10071330>
 8. Kubiliene, L., Jekabsone, A., Zilius, M., Trumbeckaite, S., Simanaviciute, D., Gerbutaviciene, R., & Majiene, D. (2018). Comparison of aqueous, polyethylene glycol-aqueous and ethanolic propolis extracts: Antioxidant and mitochondria modulating properties. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2234-5>
 9. Nurzahra, A., Mulqie, L., & Hazar, S. (2022). Penetapan Kadar Abu Total dan Bobot Jenis Buah Tin (*Ficus carica* L.). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 1–9. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4677>
 10. Pandapotan Marpaung, M., & Septiyani, A. (2020). PENENTUAN PARAMETER SPESIFIK DAN NONSPESIFIK EKSTRAK KENTAL ETANOL BATANG AKAR KUNING (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Penentuan Parameter ... Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67.
 11. Reis, J. S. S., Oliveira, G. B., Monteiro, M. C., Machado, C. S., Torres, Y. R., Prediger, R. D., & Maia, C. S. F. (2014). Antidepressant- and anxiolytic-like activities of an oil extract of propolis in rats. *Phytomedicine*, 21(11), 1466–1472. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2014.06.001>
 12. Riendriasari, S. D., & Krisnawati, K. (2017). PRODUKSI PROPOLIS MENTAH (RAW PROPOLIS) LEBAH MADU *Trigona* spp DI PULAU LOMBOK. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(1), 71–75. <https://doi.org/10.32522/ujht.v1i1.797>
 13. Rismawati, S. N., & Ismiyati, I. (2017). Pengaruh Variasi Ph Terhadap Kadar Flavonoid Pada Ekstraksi Propolis Dan Karakteristiknya Sebagai Antimikroba. *Jurnal Konversi*, 6(2), 89. <https://doi.org/10.24853/konversi.6.2.89-94>
 14. Sahri, Jayuska, A., Rahmalia, W., & Hadari Nawawi, J. H. (2019). Efek Pelarut Terhadap Spektra Absorpsi Uv-Vis Kurkuminoid. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1), 1–9. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/30841>
 15. Sativa, N., & Agustin, R. (2018). Analisis Uji Kadar Senyawa Dan Uji Antioksidan Ekstrak Propolis Coklat Dari Lebah *Trigona* Sp. *Jagros: Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 2(2), 61. <https://doi.org/10.52434/jagros.v2i2.435>
 16. Senet, M. R. M., Raharja, I. G. M. A. P., Darma, I. K. T., Prastakarini, K. T., Dewi, N. M. A., & Parwata, I. M. O. A. (2018). PENENTUAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID DAN TOTAL FENOL DARI AKAR KERSEN (*Muntingia calabura*) SERTA AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *Jurnal Kimia*, 13. <https://doi.org/10.24843/jchem.2018.v12.i01.p03>
 17. Sundari, S., & Fadhliani. (2019). Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra*, 1(1), 25–28.
 18. Suriawanto, N., Setyawati, E., & Narwan. (2021). PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK PROPOLIS LEBAH TANPA SENGAT PADA PENYEMBUHAN LUKA BAKAR TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 8(1), 68–76. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i1.4585>
 19. Syukri, Y., Purwati, R., Hazami, N., Anshory Tahmid, H., & Fitria, A. (2020). Standardization of Specific and Non-Specific Parameters of Propolis Extract as Raw Material for Herbal Product. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 1(1), 36–43. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol1.iss1.art6>
 20. Wiratna, G., Rahmawati, & Linda, R. (2019). Angka Lempeng Total Mikroba pada Minuman Teh di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(2), 69–73. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i2.33968>
 21. Zahra, N. N., Muliasari, H., Andayani, Y., & Sudarma, I. M. (2021). 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>