



Efektivitas Antimikroba Ekstrak Air Propolis *Trigona* spp Asal Lombok

Antimicrobial Effectivity of Water Extract Trigona spp Propolis from Lombok

Yesica Marcelina Romauli Sinaga^{1*}, Tri Isti Rahayu², Firman Fajar Perdhana³, Mutia Devi Ariyana⁴, Moegiratul Amaro⁵

¹Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram | yesica_sinaga@unram.ac.id

²Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram | triistirahayu@unram.ac.id

³Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram | firman.perdhana@unram.ac.id

⁴Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram | mutiadevi0705@unram.ac.id

⁵Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram | moegiratulamaro@unram.ac.id

*Corresponding Author: E-mail: yesica_sinaga@unram.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 17 May, 2024

Revised: 02 June, 2024

Accepted: 04 June, 2024

Kata Kunci:

Propolis;
Antimikroba;
Ekstraksi;
Pelarut Air

Keywords:

Propolis;
Antimicrobial;
Extraction;
Water Solvent

DOI: 10.56338/jks.v7i6.5375

ABSTRAK

Sarang lebah hasil perasan madu trigona masih mengandung komponen yang dapat dimanfaatkan seperti propolis. Propolis diketahui memiliki kemampuan sebagai antimikroba. Umumnya pelarut yang banyak digunakan untuk ekstraksi propolis adalah etanol. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas antimikroba propolis lebah *Trigona* spp asal Lombok yang diekstrak dengan pelarut air menggunakan beberapa metode seperti maserasi, metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*), dan metode perebusan, terhadap lima bakteri uji yang berhubungan dengan pangan seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., dan *Lactobacillus casei*. Propolis komersial digunakan juga sebagai pembanding. Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode sumur. Hasil penelitian menunjukkan sampel ekstrak propolis memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri uji golongan gram negatif dan tidak menunjukkan penghambatan untuk bakteri uji golongan gram positif. Sampel ekstrak propolis dengan metode MAE adalah ekstrak dengan aktivitas antimikroba terbaik karena memberikan zona hambat pada ketiga bakteri uji *E. coli*, *Pseudomonas* spp., dan *Vibrio* spp.

ABSTRACT

Honeycomb from squeezed trigona honey still contain components that can be utilized such as propolis. Propolis is known to have the ability as an antimicrobial. Generally, the solvent widely used for propolis extraction is ethanol. This study aims to determine the antimicrobial effectivity of *Trigona* spp propolis from Lombok, extracted with water solvent using several methods such as maceration, MAE (*Microwave Assisted Extraction*) method, and boiling method, against five food-related bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., and *Lactobacillus casei*. Commercial propolis was also used for comparison. Antimicrobial activity testing was conducted using the well method. The results showed that propolis extract samples had antimicrobial activity against gram-negative test bacteria and showed no inhibition for gram-positive test bacteria. The propolis extract sample using the MAE method was the extract with the best antimicrobial activity because it provided inhibition zones on all three test bacteria *E. coli*, *Pseudomonas* spp. and *Vibrio* spp.

PENDAHULUAN

Lebah *Trigona* spp. menghasilkan madu yang dikenal dengan madu trigona. Kekhasan lebah *Trigona* spp. dibandingkan lebah jenis lainnya adalah tidak ditemukannya sengat pada lebah jenis ini (*Stingless bees*) (Tukan, Taek, dan Nadut 2023). Ukuran lebah *Trigona* juga lebih kecil dibandingkan dengan lebah jenis lainnya. Pembudidayaan lebah *Trigona* di Lombok tersebar di beberapa daerah seperti Desa Lendang Nangka, Desa Sigar Penjalin, Desa Genggelang, Desa Sigar Penjalin, Kota Mataram, dan daerah Suranadi Lombok Utara (Riendriasari and Krisnawati 2017). Setelah madu diperas, sarang masih mengandung komponen yang dapat dimanfaatkan, yakni propolis.

Propolis merupakan produk selain madu yang dihasilkan oleh lebah, yang saat ini sudah banyak diteliti dan dimanfaatkan karena memiliki berbagai khasiat. Sebagai resin alami yang terdapat pada sarang lebah, propolis merupakan senyawa kompleks yang dihasilkan melalui pencampuran antara lilin, enzim-enzim yang terdapat pada saliva lebah dengan senyawa-senyawa yang dikumpulkan lebah dari berbagai pucuk pohon, tanaman, getah, resin, dan bagian-bagian tumbuhan lainnya (Wagh 2013).

Proses ekstraksi propolis dari sarang lebah yang sudah diperas madunya dapat dilakukan menggunakan berbagai metode dan pelarut. Pelarut yang sudah dilaporkan digunakan dalam proses ekstraksi propolis antara lain etanol (Hasan et al. 2013; Navarro-Pérez et al. 2021; Queiroga et al. 2023; Tukan, Taek, and Nadut 2023; Yarlina et al. 2020) dan air (Ifrada, Martati, and Estiasih 2022; Rocha et al. 2013). Sementara itu, beberapa metode yang sudah digunakan untuk ekstraksi propolis yakni maserasi (Hasan et al. 2013; Ifrada, Martati, and Estiasih 2022; Rocha et al. 2013; Tukan, Taek, and Nadut 2023; Yarlina et al. 2020) dan perkolasi (Rocha et al. 2013). Jenis pelarut dan metode menjadi faktor penting dalam proses ekstraksi propolis karena berpengaruh pada rendemen propolis yang berhasil diekstrak, kualitas dan kemurniannya, serta agar sesuai dengan undang-undang pangan nasional dan internasional dalam pengolahan bahan makanan.

Penjaminan mutu dan keamanan pangan penting dilakukan demi mencegah timbulnya penyakit bawaan pangan (*foodborne diseases*) pada konsumen. Melalui pengendalian pertumbuhan mikroba, maka mutu, keamanan, dan umur simpan produk pangan dapat ditingkatkan. Berbagai bahan alam diketahui memiliki kemampuan antimikroba, salah satunya adalah propolis. Propolis mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavon, asam kafeat, vanillin, asam butanoat, asam malat, alanin, dan asam benzoat (Bouchelaghem 2022). Kemampuan propolis dalam menghambat pertumbuhan mikroba sudah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian. (Meto et al. 2020) melaporkan kemampuan propolis dalam memengaruhi pertumbuhan dan pembentukan biofilm dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Propolis juga diketahui memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* (ALaerjani et al. 2022; Bouchelaghem 2022). Bakteri lainnya yang juga menunjukkan penghambatan pertumbuhan setelah terpapar propolis antara lain *Staphylococcus epidermis*, *Escherichia coli* (ALaerjani et al. 2022; Rocha et al. 2013), dan *Streptococcus* spp (Navarro-Pérez et al. 2021).

Hasil penelitian tentang metode ekstraksi propolis seperti yang sudah disebutkan di atas sebagian besar menggunakan metode maserasi. Meskipun demikian, metode lainnya dapat digunakan untuk mengekstrak propolis, contohnya metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Proses ekstraksi dengan metode MAE memanfaatkan gelombang elektronik frekuensi tinggi (0,3 – 300 GHz). Perbedaan metode MAE dengan metode konvensional terletak pada arah aliran panas di dalam bahan yang diekstrak. Pada metode MAE, aliran panas dari inti bahan yang dipanaskan menyebar dari dalam ke luar bahan. Sementara itu, pada metode konvensional terjadi sebaliknya, aliran panas menyebar dari luar ke dalam bahan. Keunggulan metode MAE dibanding metode lainnya yakni waktu ekstraksi lebih cepat, hasil ekstraksi lebih banyak, penggunaan energi yang lebih rendah, dan biaya yang lebih hemat karena tidak menggunakan pelarut dalam jumlah yang banyak (Zahar et al. 2021).

Penggunaan pelarut air dalam proses ekstraksi propolis belum banyak dilakukan. Padahal penggunaan air sebagai pelarut untuk ekstraksi memiliki kelebihan dari aspek ekonomi karena harganya

yang relatif lebih murah dari pelarut etanol (Ifrada, Martati, and Estiasih 2022). Penggunaan pelarut air juga akan memudahkan pengaplikasian ekstrak propolis ke dalam pangan karena cenderung lebih aman untuk dikonsumsi dibandingkan dengan potensi residu pelarut etanol/pelarut organik pada propolis. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas antimikroba propolis yang diekstrak dengan pelarut air menggunakan beberapa metode seperti maserasi, metode MAE, dan metode perebusan, terhadap bakteri yang berhubungan dengan pangan seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., dan *Lactobacillus casei*.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas sarang lebah trigona yang sudah diambil madunya yang diperoleh dari peternak lebah di Suranadi, Lombok. Bahan lainnya yang digunakan antara lain media agar NA (*Nutrient Agar*), media NB (*Nutrient Broth*), aquades, larutan pengencer buffer posfat, dan alkohol 96%. Alat yang digunakan antara lain pisau *stainless steel*, pipet mikro, jangka sorong, autoklaf, inkubator, *laminar flow*, vortex, cawan petri, tabung reaksi, *waterbath*, dan alat-alat gelas laboratorium.

Persiapan Sampel

Sebanyak 100 gram ampas sarang lebah yang sudah diambil madunya ditimbang, kemudian dicacah untuk memperkecil ukurannya. Selanjutnya ampas sarang lebah yang sudah dicacah, dicuci dengan air bersih, kemudian ditiriskan. Ampas tersebut kemudian dicampurkan dengan pelarut aquades steril dengan perbandingan 1:1 (b/v). Sampel kemudian siap untuk diekstraksi.

Ekstraksi Air Propolis

Ekstraksi propolis menggunakan pelarut air dilakukan dengan 3 metode, yakni metode maserasi, metode MAE, dan metode perebusan. Pada metode maserasi, suhu yang digunakan adalah 60°C dengan waktu 24 jam. Sementara itu, metode MAE menggunakan pengaturan daya 180 watt dengan waktu 3x1 menit. Terakhir, pada metode perebusan, waktu yang digunakan adalah 5 menit pada suhu 100°C. Selain ketiga ekstrak tersebut, digunakan juga propolis komersial sebagai pembanding dalam pengujian aktivitas antimikroba.

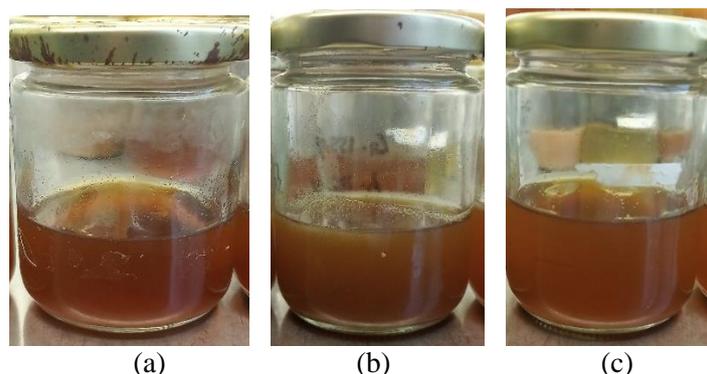
Pengujian Aktivitas Antimikroba

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba ekstrak propolis adalah metode difusi sumur agar. Isolat bakteri uji yang akan digunakan diremajakan terlebih dahulu dengan menumbuhkannya pada media NB selama 18 jam. Selanjutnya, sebanyak 0,2 mL kultur bakteri tersebut yang berada pada fase pertumbuhan logaritmik diinokulasikan pada media agar NA cair yang bersuhu 45°C sehingga diperoleh jumlah mikroba dengan konsentrasi 10^3 cfu/mL. Media agar dalam bentuk cair lalu dituangkan ke cawan petri steril dan dibiarkan hingga memadat. Setelah memadat, dibuat sumuran dengan diameter 5 mm pada media agar tersebut. Ekstrak propolis sebanyak 20 μ L kemudian dimasukkan ke dalam lubang sumuran. Cawan selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong dan merupakan tanda adanya aktivitas antimikroba dari ekstrak propolis. Masing-masing sampel ekstrak propolis dan propolis komersial diuji aktivitas antimikrobanya terhadap semua jenis isolat bakteri uji.

HASIL

Ekstrak Propolis

Ketiga metode ekstraksi menghasilkan ekstrak propolis dengan warna yang cenderung orange kecoklatan hingga coklat (Gambar 1).



Gambar 1. Ekstrak propolis yang diperoleh dengan metode ekstraksi maserasi (a), metode MAE (b), dan metode perebusan (c).

Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Propolis

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi sumur agar. Diameter zona bening yang menandakan zona penghambatan pertumbuhan mikroba selanjutnya diukur. Respon aktivitas antimikroba ekstrak propolis terhadap bakteri uji dapat dilihat pada Tabel 1. Pengkategorian respon zona hambat dilakukan berdasarkan (Halimathussadiyah, Rahmawati, and Indriyanti 2020), dimana zona hambat <5 mm dikategorikan “lemah”, 5-10 mm dikategorikan “sedang”, 11-20 mm dikategorikan “kuat”, dan zona hambat >20 mm dikategorikan “sangat kuat”.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Uji AKtivitas Antimikroba Ekstrak Air Propolis

Bakteri Uji	Metode Ekstraksi Sampel Propolis	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	Respon Hambat	Zona
<i>Escherichia coli</i>	Maserasi	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
	MAE	1	Lemah	
	Perebusan	1	Lemah	
	Propolis Komersial	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Maserasi	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
	MAE	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
	Perebusan	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
	Propolis Komersial	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
<i>Vibrio spp.</i>	Maserasi	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
	MAE	0,5	Lemah	
	Perebusan	0,5	Lemah	
	Propolis Komersial	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba	
<i>Pseudomonas spp.</i>	Maserasi	-	Tidak terdapat	

	MAE	1	aktivitas antimikroba Lemah
	Perebusan	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba
	Propolis Komersial	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba
<i>Lactobacillus casei</i>	Maserasi	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba
	MAE	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba
	Perebusan	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba
	Propolis Komersial	-	Tidak terdapat aktivitas antimikroba



Gambar 2. Sarang Lebah Madu *Trigona* yang Sudah Diambil Madunya

PEMBAHASAN

Ekstrak Propolis

Sarang lebah *Trigona* yang sudah diambil madunya memiliki warna kecoklatan (Gambar 2). Hal yang sama juga diperlihatkan oleh (Tukan, Taek, and Nadut 2023) dalam penelitiannya, dimana sampel sarang lebah berwarna kecoklatan. Sarang tersebut bersifat lengket dan bentuknya tidak beraturan karena sudah dilakukan proses pemerasan untuk mengeluarkan madunya. Ampas sarang lebah yang sudah diambil madunya biasanya dibuang dan tidak dimanfaatkan lebih lanjut oleh peternak lebah. Padahal, ampas ini masih memiliki kandungan yang bermanfaat seperti propolis. Ampas sarang lebah selanjutnya diekstrak untuk mendapatkan propolisnya. Ekstrak propolis diperoleh menggunakan tiga metode berbeda. Perbedaan metode ini mengakibatkan variasi pada warna ekstrak propolis yang diperoleh. Ekstrak propolis yang berasal dari metode maserasi pada suhu 60°C selama 24 jam memiliki warna orange kemerahan pekat. Ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan metode perebusan selama 5 menit berwarna orange coklat, hampir mirip dengan ekstrak propolis dari metode maserasi hanya saja warnanya tidak begitu pekat. Sementara itu, propolis dari proses ekstraksi metode MAE menghasilkan warna propolis yang sedikit berbeda dari ekstrak propolis yang diperoleh menggunakan dua metode sebelumnya, yakni cenderung berwarna coklat. Ekstrak MAE tersebut juga lebih keruh dibandingkan dengan kedua ekstrak lainnya. Ekstrak propolis metode maserasi pada penelitian ini yang berwarna orange kemerahan pekat berbeda dengan hasil penelitian (Tukan, Taek, and Nadut 2023), dimana ekstrak propolis yang didapatkan pada penelitian tersebut berwarna kuning jernih. Hal ini dapat

disebabkan oleh perbedaan metode ekstraksi yang digunakan. Meskipun sama-sama menggunakan metode maserasi, akan tetapi pada penelitian (Tukan, Taek, and Nadut 2023) terdapat tahapan penyaringan dan proses ekstraksi yang berulang. Faktor lain yang memengaruhi warna propolis adalah asal resin yang terdapat pada sarang lebah. Sarang lebah berbeda dapat memiliki resin dengan warna yang berbeda, yang berpengaruh pada warna ekstrak propolis (Yarlina et al. 2020). Warna ekstrak propolis metode maserasi pada penelitian ini sama dengan penelitian (Yarlina et al. 2020), dimana pada penelitian tersebut yang juga menggunakan metode maserasi tetapi dengan pelarut etanol, diperoleh ekstrak berwarna coklat muda. Penggunaan metode ekstraksi yang sama namun dengan konsentrasi pelarut berbeda juga akan menghasilkan ekstrak propolis dengan warna yang berbeda seperti pada penelitian (Yarlina et al. 2020). Semakin gelap warna propolis semakin tinggi kandungan flavonoid yang terkandung di dalamnya (Bankova, Popova, and Trusheva 2014).

Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Propolis

Metode difusi sumur agar digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba ekstrak air propolis. Terdifusinya senyawa ekstrak air propolis ke dalam media agar yang telah memadat dimana bakteri uji telah diinokulasikan merupakan prinsip kerja dari metode ini. Lubang terlebih dahulu dibuat tegak lurus pada media agar yang sudah memadat yang sudah mengandung bakteri uji. Selanjutnya ke dalam lubang-lubang tersebut diisikan ekstrak air propolis yang akan diuji kemampuan aktivitas antimikrobanya. Pertumbuhan bakteri diamati dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat di sekeliling lubang. Kelebihan metode sumuran adalah kemudahan dalam mengukur zona hambat yang ada karena pertumbuhan bakteri yang tidak hanya di permukaan media agar melainkan juga sampai ke dasar media. Sementara itu, tantangan yang ditemukan dalam metode ini adalah adanya kemungkinan sisa-sisa agar masih ditemukan pada lubang sumuran. Lebih lanjut, potensi kerusakan media agar seperti retaknya media agar yang sudah memadat saat proses pembuatan lubang sumur sehingga memengaruhi proses peresapan ekstrak uji juga merupakan tantangan yang ditemukan dalam pengerjaan metode ini (Halimathussadiah, Rahmawati, and Indriyanti 2020).

Ekstrak air propolis yang diperoleh dari berbagai metode ekstraksi serta ekstrak propolis komersial yang digunakan sebagai pembanding menunjukkan aktivitas antimikroba yang bervariasi terhadap 5 bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini. Dari 4 jenis sampel ekstrak air propolis termasuk ekstrak komersial, 2 jenis sampel ekstrak tidak menunjukkan zona hambat sama sekali terhadap semua jenis bakteri uji, yakni ekstrak maserasi dan propolis komersial. Sementara itu, jika berdasarkan bakteri uji, dari 5 bakteri uji yang digunakan, 2 jenis bakteri uji yakni *S. aureus* dan *L. casei*, tidak mampu dihambat pertumbuhannya oleh semua jenis ekstrak propolis yang ada, termasuk propolis komersial. Ketidakmampuan propolis komersial dalam menunjukkan zona hambat terhadap semua jenis bakteri uji diduga akibat rendahnya konsentrasi propolis yang digunakan untuk pengujian zona hambat. Propolis komersial yang digunakan pada uji zona hambat diencerkan terlebih dahulu dengan cara memasukkan 2 tetes propolis komersial ke dalam air 240 mL.

Kelima bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini dapat dibedakan berdasarkan gram positif dan gram negatif, serta berdasarkan patogenitasnya, yakni bakteri patogen dan non patogen. Isolat bakteri uji *S. aureus* dan *L. casei* termasuk dalam bakteri gram positif, sementara *E. coli*, *Vibrio* spp., dan *Pseudomonas* spp. Sementara berdasarkan patogenitasnya, *E. coli*, *Vibrio* spp., dan *S. aureus* merupakan bakteri patogen pangan, sedangkan *L. casei* dan *Pseudomonas* spp bukan bakteri patogen. Seluruh sampel ekstrak propolis pada penelitian ini tidak memiliki zona penghambatan terhadap bakteri uji gram positif yakni *S. aureus* dan *E. coli*. Hal yang sama juga diungkapkan dalam penelitian Tukan, Taek, dan Nadut (2023) yang meneliti efektivitas antimikroba sampel propolis, bahwa bakteri uji golongan gram positif menunjukkan zona hambat yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan bakteri uji gram negatif. Perbedaan zona hambat ini diduga akibat perbedaan struktur dinding sel antara bakteri gram positif dan gram negatif. Struktur dinding sel bakteri gram negatif lebih kompleks yang terdiri

dari beberapa lapisan, yaitu peptidoglikan yang tipis namun dikelilingi oleh lapisan lipopolisakarida, fosfolipid, dan lipoprotein. Molekul-molekul kecil seperti asam amino, oligosakarida, dan nukleosida tidak dapat masuk ke dalam sel karena lapisan-lapisan dinding selnya impermeable terhadap molekul-molekul tersebut. Walaupun demikian, zona hambat yang lebih besar yang diamati pada bakteri uji gram negatif terjadi karena komponen senyawa di dalam ekstrak propolis mengganggu pembentukan lipopolisakarida dinding sel. Hal ini mengakibatkan bakteri gram negatif menjadi lebih rentan pertumbuhannya oleh bahan yang memiliki kemampuan antimikroba (Tukan, Taek, dan Nadut 2023).

Sebagian besar penelitian tentang ekstrak propolis menggunakan pelarut etanol dalam metode ekstraksinya. Namun demikian penelitian yang dilakukan (Ifrada, Martati, dan Estiasih 2022) memperlihatkan kemampuan pelarut air dalam metode ekstraksi propolis. Ekstrak air propolis yang diperoleh pada penelitian tersebut diketahui mengandung senyawa fitokimia flavonoid dan fenolik. Fitokimia golongan flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena aktivitasnya yang menghambat fungsi enzim kinase. Enzim kinase terlibat dalam proliferasi sel, sehingga ketika aktivitas enzim tersebut dihambat, terjadi juga penghambatan proses fisiologi di dalam sel yang berujung pada apoptosis. Flavonoid yang berinteraksi dengan DNA juga mampu mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom, dan mikrosom (Lestari, Noverita, dan Permana 2020). Aktivitas penghambatan bakteri oleh komponen fenol terjadi karena pengaruhnya dalam kerusakan membran sel dan denaturasi protein serta penghambatan pembentukan asam nukleat akibat transport sel yang terganggu oleh adanya senyawa fenol (Lestari, Noverita, dan Permana 2020).

Hasil yang menarik sehubungan dengan metode ekstraksi dapat diamati pada sampel propolis yang diperoleh dengan metode maserasi yang tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap seluruh bakteri uji. Seperti sudah disebutkan sebelumnya, sebagian besar penelitian tentang ekstrak propolis menggunakan metode maserasi. Akan tetapi, sebagian besar metode maserasi tersebut menggunakan pelarut etanol. Salah satu penelitian yang menggunakan metode ekstraksi propolis dengan maserasi dan pelarut air adalah penelitian (Ifrada, Martati, dan Estiasih 2022). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan adanya kandungan fenol dan flavonoid pada sampel, meskipun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan pelarut etanol. Perbedaan metode maserasi penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah waktu yang ekstraksi yang digunakan. Penelitian tersebut menggunakan suhu 60°C dengan variasi waktu ekstraksi tertinggi 45 menit, sedangkan penelitian ini menggunakan suhu 60°C dengan waktu 24 jam. Semakin lama waktu ekstraksi, semakin rendah kandungan total flavonoid. Ini dapat disebabkan karena adanya komponen yang tidak dapat mempertahankan strukturnya dan mudah terdegradasi akibat paparan suhu tinggi dalam waktu lama (Ifrada, Martati, and Estiasih 2022).

Metode ekstraksi yang menghasilkan propolis dengan kemampuan antibakteri adalah metode MAE dan perebusan. Sampel ekstrak propolis MAE pada bakteri *E. coli* dan *Pseudomonas* spp. serta *Vibrio* spp. menunjukkan respon zona hambat meskipun dengan kategori lemah. Sampel ekstrak propolis metode perebusan menunjukkan zona hambat pada bakteri *E. coli* dan *Vibrio* spp. dengan respon zona hambat lemah. Lemahnya zona hambat yang ditunjukkan sampel ekstrak propolis pada penelitian ini dibandingkan penelitian lainnya seperti (Tukan, Taek, dan Nadut 2023) dan (Yarlina et al. 2020) diduga karena pelarut air yang digunakan pada penelitian ini. Meskipun demikian ekstrak propolis yang diperoleh dengan pelarut air masih mengandung senyawa fitokimia (Ifrada, Martati, and Estiasih 2022).

Metode MAE merupakan metode terbaik karena menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap 3 bakteri uji. Dari ketiga metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini, metode MAE menggunakan waktu ekstraksi yang paling singkat, sehingga diduga kandungan total flavonoidnya lebih tinggi dibandingkan sampel dari metode ekstraksi lainnya. Hal ini selaras dengan warna ekstrak propolis MAE yang memiliki warna berbeda yakni relatif coklat dibanding sampel ekstrak propolis metode perebusan dan maserasi yang berwarna orange kecoklatan. Semakin gelap warna propolis semakin tinggi kandungan flavonoid yang terkandung di dalamnya (Bankova, Popova, and Trusheva 2014). Ekstraksi dengan metode MAE memanfaatkan gelombang mikro untuk memanaskan pelarut sehingga

prosesnya cepat dan efisien. Gelombang mikro menghasilkan energi untuk mengiradiasi sampel yang menghasilkan ekstrak yang banyak tanpa merusak sampel sehingga efisiensi proses ekstraksi meningkat (Diantoro et al. 2022).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan ekstrak propolis pelarut air dengan metode MAE merupakan ekstrak dengan aktivitas antimikroba terbaik karena menunjukkan zona hambat terhadap 3 jenis bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini yakni *E. coli*, *Pseudomonas* spp., dan *Vibrio* spp. Ekstrak propolis yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan aktivitas antimikroba pada golongan bakteri gram negatif, dan tidak menunjukkan aktivitas antimikroba pada golongan bakteri gram positif.

SARAN

Penelitian ini merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan optimalisasi proses ekstraksi dengan menggunakan waktu yang lebih singkat khususnya pada metode maserasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ALaerjani, Wed Mohammed Ali et al. 2022. "Chemical Profiling, Antioxidant, and Antimicrobial Activity of Saudi Propolis Collected by Arabian Honey Bee (*Apis Mellifera Jemenitica*) Colonies." *Antioxidants* 11(7).
- Bankova, V, M Popova, and B Trusheva. 2014. "No Title." *Propolis volatile compounds : chemical diversity and biological activity : a review* 8: 28–35.
- Bouchelaghem, Sarra. 2022. "Propolis Characterization and Antimicrobial Activities against *Staphylococcus Aureus* and *Candida Albicans*: A Review." *Saudi Journal of Biological Sciences* 29(4): 1936–46. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.063>.
- Diantoro, Agung, Mentari Sekar Arum, Lulus Mualimin, and Danny Setyawijayanto. 2022. "Optimasi Ekstraksi Metode Microwave Assisted Extraction (Mae) Pada Sarang Semut (*Myrmecodia Pendans*)." *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 10(4): 240–48.
- Halimathussadiyah, Dewi Rahmawati, and Niken Indriyanti. 2020. "Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Sebagai Antibakteri." In *13th Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences 2021*, , 85–91. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>.
- Hasan, Endang Zainal Akhmad et al. 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.
- Ifrada, Rizka Ayu Rifdah, Erryana Martati, and Teti Estiasih. 2022. "EXTRACTION OPTIMIZATION PROPOLIS IN THE FUNCTIONAL DRINK OF KEPROK BATU 55 ORANGE (*Citrus Reticulate Blanco*)." *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 10(4): 224–34.
- Lestari, Arum Lintan Dyah, Noverita, and Atna Permana. 2020. "Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*." *Jurnal pro-Life* 7(3): 237–50.
- Meto, Aida et al. 2020. "Propolis Affects *Pseudomonas Aeruginosa* Growth, Biofilm Formation, EDNA Release and Phenazine Production: Potential Involvement of Polyphenols." *Microorganisms* 8(2).
- Navarro-Pérez, M. Luisa et al. 2021. "Antimicrobial Activity of a Novel Spanish Propolis against Planktonic and Sessile Oral *Streptococcus* Spp." *Scientific Reports* 11(1): 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03202-1>.
- Queiroga, Maria Cristina et al. 2023. "Antimicrobial, Antibiofilm and Toxicological Assessment of Propolis." *Antibiotics* 12(2).
- Riendriasari, Septiantina Dyah, and Krisnawati. 2017. "PRODUKSI PROPOLIS MENTAH (RAW

- PROPOLIS) LEBAH MADU Trigona Spp DI PULAU LOMBOK.” *ULIN: Jurnal Hutan Tropis* 1(1): 71–75. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/UJHT/article/view/797> (October 25, 2023).
- Rocha, Bruno Alves et al. 2013. “Evaluation of a Propolis Water Extract Using a Reliable RP-HPLC Methodology and in Vitro and in Vivo Efficacy and Safety Characterisation.” *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 2013.
- Tukan, Gerardus Diri, Maximus M Taek, and Anggelinus Nadut. 2023. “Kajian Antibakteri Ekstrak Etanol Propolis Trigona Spp Asal Tenau Kupang Terhadap Jenis Bakteri Patogen Dan Non Patogen.” *ULIN: Jurnal Hutan Tropis* 7(2): 205.
- Wagh, V D. 2013. “Propolis: A Wonder Bees Product and Its Pharmacological Potentialstle.” *Adv. Pharmacol. Sci* 2013.
- Yarlina, Vira Putri, Debby Moody Sumanti, Betty Sofiah, and Mahani. 2020. “Kajian Konsentrasi Etanol Dan Metode Ekstraksi Propolis Dari Lebah Jenis Trigona Sp. Terhadap Aktivitas Antimikroba Bakteri Escherichia Coli Dan Beberapa Karakteristik Ekstrak Propolis [Study of Ethanol Concentration, Propolis Extraction Method and Charac.” *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian* 25(1): 27.
- Zahar, Nadya Amelinda, Neila Zakiah Hanun, Fitria Yulistiani, and Heriyanto. 2021. “Studi Literatur Implementasi Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) Untuk Ekstraksi Fenol Dengan Pelarut Etanol.” *Fluida* 14(2): 80–87.