

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah pustaka

1. Lebah *Trigona apicalis*

Propolis adalah salah satu dari sekian banyak senyawa yang dihasilkan oleh lebah, yang bermanfaat bagi kesehatan seseorang. Propolis diproduksi sesuai dengan jenis lebah dan tanaman yang memberinya makan. Salah satu jenis lebah adalah lebah yang berada di puncak lebah yang tidak bersengat.

Ada 150 spesies lebah madu di dunia. Indonesia merupakan rumah bagi sekitar 37 spesies di berbagai pulau, termasuk sekitar 9 spesies di Jawa, 18 spesies di Sumatera, 31 spesies di Kalimantan, dan 2 spesies di Sulawesi. Lebah madu *Trigona apicalis* adalah jenis lebah madu tidak berbahaya yang berasal dari Asia. Ukuran tubuh *Trigona apicalis* adalah 8 mm, dan memiliki karakteristik yang khas. Artinya, kedua ujung sayap berwarna putih (Siregar, 2011).



Gambar 2.1. Lebah *Trigona apicalis*
(Sumber: www.flickr.com/photos/gees)

Berikut merupakan klasifikasi dari lebah kelulut *Trigona apicalis*:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Hymenoptera
Familiy : Apidae
Genus : *Trigona*
Species : *apicalis*

(Norowi, 2010)

2. Propolis

Kata "propolis" berasal dari bahasa Yunani. Dengan kata lain, "pro", yang bermakna diddepan serta "polis", yang mengacu pada arti perkotaan. Nama ini berasal dari fakta bahwa lebah yang menggunakan propolis sebagai pelindung di pintu masuk sarang mereka, melindungi mereka tidak hanya dari jenis serangga lain tetapi juga dari cuaca. Lem lebah, juga dikenal sebagai propolis, adalah nama lain untuk resin yang dikumpulkan lebah dari berbagai bagian tanaman, terutama kuncup dan daun (Abidin, 2010).

Propolis ialah produk alami yang dikumpulkan oleh lebah madu pada wujud resin atau getah dari berbagai tumbuhan yang memiliki sifat antibakteri, antijamur, antioksidan dan antiinflamasi. Propolis mengandung banyak senyawa antara lain flavonoid, terpenoid, protein, karbohidrat, dan bahan lainnya (Natsir, 2006).

Propolis memiliki peran khusus bagi koloni lebah. Sarang lebah dibuat lebih kuat dengan penambahan propolis, yang juga meredam getaran yang dibawa dari lingkungan sekitar. Karena propolis juga dapat berfungsi sebagai disinfektan atau antibakteri, propolis dapat mencegah masuknya mikroorganisme ke dalam sarang dari lingkungan sekitar.



Gambar 2.2 Propolis lebah *Trigona apicalis*

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 2 di atas menunjukkan propolis lebah *Trigona apicalis* yang tidak bersengat. Propolis biasanya berwarna coklat dan coklat muda atau coklat tua. Warna propolis dapat bervariasi tetapi seringkali coklat, coklat muda, atau coklat tua. Tergantung pada suhu penyimpanannya, propolis dapat berada dalam bentuk padat atau cair. Propolis berpotensi berubah menjadi padatan yang kaku serta rapuh apabila disimpan pada suhu di bawah 15°C. apabila disimpan pada suhu antara 25 dan 45°C, propolis bisa menjadi lengket dan lentur. Propolis akan menjadi lebih lengket antara suhu 45 dan 60°C, dan akan meleleh dan berubah menjadi fase cair antara suhu 60 dan 70°C (Rhiby, 2017).

Propolis memiliki beberapa keunggulan dalam bidang kesehatan dan medis, antara lain antibodi, antioksidan, agen antibakteri, agen antijamur, agen antikanker, agen antivirus, dan antikoagulan. Antikoagulan merupakan zat yang biasa digunakan di klinik dan laboratorium untuk mencegah terjadinya penggumpalan darah (Weliyani, 2015).

3. Komposisi Propolis

Senyawa yang terkandung dalam propolis dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis resin yang berbeda di setiap daerah

dan kondisi lingkungan yang berbeda. Propolis memiliki sejumlah senyawa didalamnya, yakni resin (44-55%) dan memiliki grup komponen seperti flavonoid, asam fenolat, serta ester, lilin dan lemak (25-53%), minyak esensial sebagai senyawa folatil (10%), protein yang dihasilkan dari polen (5%), dan senyawa organik lainnya yang mengandung vitamin dan mineral (5%).

Komposisi utama propolis adalah flavonoid, yang merupakan salah satu kelompok terbesar dari fenol alami dan ditemukan di hampir semua jenis bunga. Komposisi kimia flavonoid dalam propolis berbanding dengan flavonoid bunga dikarenakan proses yang dilaksanakan oleh lebah. Flavonoid serta turunannya (hidroksil) dari asam sinamat bertindak menjadi senyawa biologis aktif utama. Flavonoid merupakan antioksidan dan antibiotik yang berperan untuk meningkatkan dan memprediksi kerusakan pembuluh darah serta berperan sebagai anti inflamasi dan antivirus (Wade, 2005).

Indonesia mempunyai kemampuan yang cukup besar guna mengembangkan propolis, yang mengandung senyawa kompleks lebih dari 300 komponen dan memiliki berbagai jenis aktivitas biologis dan farmakologis. Namun, propolis mentah masih mengandung berbagai bahan dan tidak dapat digunakan. Oleh karena itu, propolis diekstraksi. Ekstraksi ialah proses pemisahan suatu zat dari bentuk padat atau cair melalui dukungan. Ekstraksi propolis adalah pemisahan bahan bioaktif dari propolis menggunakan pelarut selektif (Mahani, 2011).

4. Fitokimia Pada Propolis

Skrining fitokimia ialah suatu metode untuk menentukan jumlah metabolit sekunder yang ada dalam komponen alam. Tahap awal dalam mengkarakterisasi jumlah bahan kimia tertentu yang dapat ditemukan dalam bahan alam yang diteliti disebut skrining fitokimia. Tergantung pada tujuannya, skrining fitokimia bisa dilakukan melalui salah satu dari tiga metode: kualitatif, semi-

kuantitatif, atau kuantitatif. Reaksi warna reagen tertentu dapat digunakan untuk melakukan metode penyaringan fitokimia kualitatif. Proses fitokimia bisa dilaksanakan melalui pemilihan pelarut serta metode ekstraksi. Pelarut yang tidak cocok dapat menyebabkan senyawa aktif yang diharapkan tidak bisa ditarik dengan baik dan sempurna (Vifta & Advistasari, 2018).

Langkah awal dalam mengidentifikasi senyawa kimia yang ada dalam simplisia atau tanaman yang akan dianalisis disebut fitokimia. Fitokimia adalah studi tentang berbagai senyawa organik yang diproduksi dan disimpan oleh tanaman, yakni struktur kimianya, biosintesisnya, distribusi ilmiahnya, dan fungsi biologisnya. Senyawa Metabolit sekunder banyak digunakan sebagai pewarna, racun, pewangi makanan, obat-obatan, dan lain-lain, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tumbuhan obat (Dewatisari, 2018).

5. Antioksidan

Antioksidan ialah zat kimia yang memiliki kemampuan untuk menetralsir radikal bebas. Radikal bebas bisa diakibatkan oleh beberapa hal, seperti asap rokok, debu, polusi, karbohidrat, dan protein, serta makan-makanan cepat saji yang cenderung memiliki rasio lemak dan karbohidrat yang tidak sehat. Bahan kimia antioksidan bekerja dengan memberikan elektron pada radikal bebas yang tidak stabil. Karena itu, senyawa antioksidan tidak menghilangkan radikal bebas dan tidak mengganggu proses metabolisme tubuh. Nilai IC_{50} dapat digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas antioksidan; secara umum, nilai IC_{50} yang lebih rendah memperlihatkan tingkat aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. (Rahma, 2014). Antioksidan alami dan antioksidan buatan adalah dua kategori utama yang dapat dibedakan ketika membahas antioksidan (Astuti, 2008). Senyawa yang ada pada bahan alam ataupun makanan berupa turunan fenol, flavonoid, vitamin C, serta vitamin E merupakan contoh antioksidan alami (Adawiah, 2015).

Antioksidan ialah senyawa kimia yang bisa menunda ataupun mencegah adanya autoksidasi radikal bebas dalam proses oksidasi lipid. Menjaga keseimbangan antara oksidan serta antioksidan sangat penting, perihal ini berhubungan langsung dengan berfungsinya sistem imun tubuh. Telah diketahui dengan baik bahwa molekul asam lemak tak jenuh, yang menyusun sebagian besar membran sel, sangat sensitif terhadap perubahan keseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Akibatnya, sel imun membutuhkan antioksidan dalam jumlah yang signifikan. (Dwimayasanti, Rany dan Kurnianto, 2018). Ada beberapa jenis antioksidan, yaitu Antioksidan primer, antioksidan ini merupakan jenis antioksidan yang mencegah pembentukan molekul radikal baru. Antioksidan primer adalah jenis antioksidan yang mencegah pembentukan molekul radikal baru. Antioksidan primer akan bereaksi dengan radikal bebas seperti lipid serta radikal peroksil untuk merubahnya menjadi bentuk radikal yang kurang reaktif atau produk yang tidak mengandung radikal. Antioksidan sekunder merupakan jenis antioksidan yang dapat menghambat oksidasi lipid melalui berbagai mekanisme, Zat fenolik seperti *butylated hydroxyanisol* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tersier butylhydroquinone* (TBHQ), serta *propyl gallate* (PG) adalah contoh antioksidan sintetik, serta Antioksidan alami terdapat pada hampir seluruh spesies tumbuhan, juga pada beberapa bakteri dan jamur, dan bahkan pada jaringan hewan. Tokoferol, flavonoid, dan asam fenolik adalah tiga kelompok antioksidan alami yang dianggap paling signifikan. Jika nilai IC_{50} suatu senyawa kurang dari 50, maka senyawa itu dianggap memiliki sifat antioksidan yang sangat kuat, kuat (50-100), sedang (100- 150), serta lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC_{50} semakin tinggi aktivitas antioksidan (Tristantini, 2017).

6. Antibakteri

Zat yang bersifat antibakteri adalah zat yang digunakan untuk menghentikan atau memperlambat perkembangan kuman. Dalam kebanyakan kasus, senyawa antibakteri ditemukan dalam organisme hidup dan berfungsi dalam kapasitas metabolit sekunder. Dalam kebanyakan kasus, mekanisme kerja agen antibakteri melibatkan penghancuran dinding sel, perubahan permeabilitas membran, penyumbatan sintesis protein, serta penghambatan aktivitas enzim. Fenol, flavonoid, dan alkaloid adalah contoh senyawa yang berkontribusi terhadap penghancuran dinding sel. Senyawa tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami terhadap patogen seperti *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* ialah salah satu bakteri menular yang paling umum di dunia. Infeksi bervariasi dalam tingkat keparahannya, mulai dari infeksi kulit ringan (fluncurosis dan pustulosis), infeksi saluran kemih, infeksi pernapasan hingga infeksi mata dan sistem saraf pusat (SSP) (DeLeo FR, 2010).

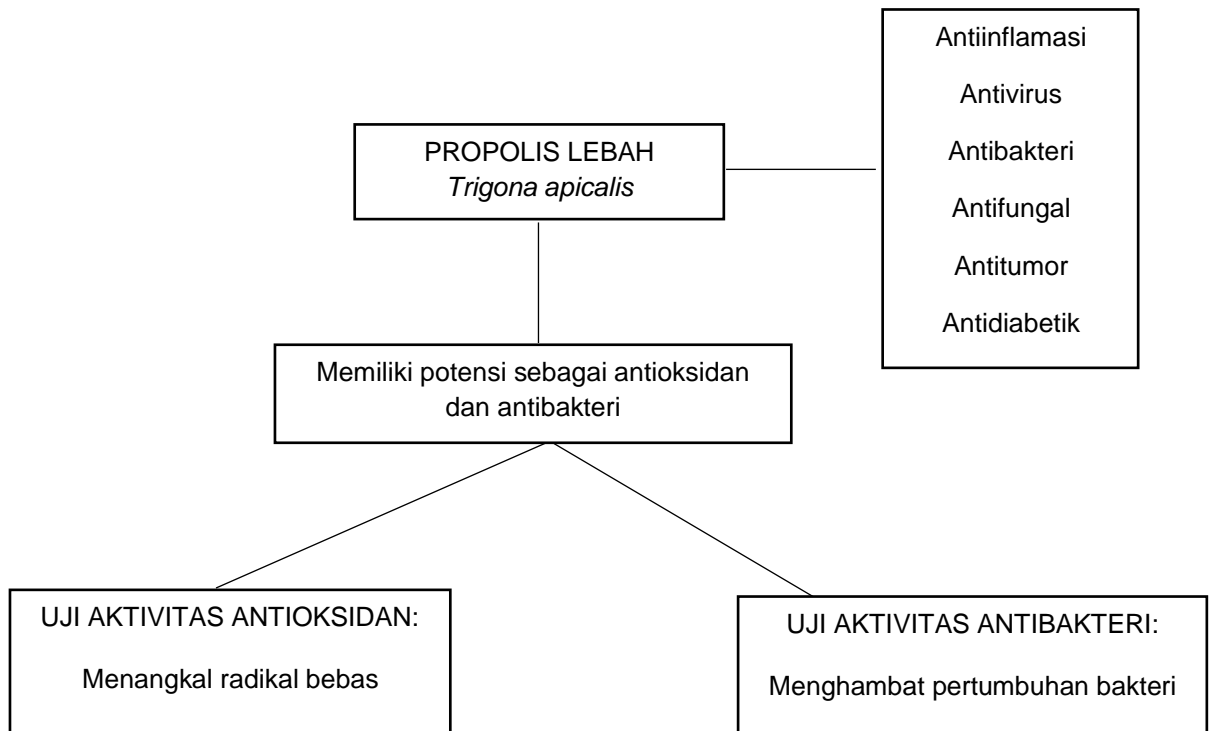
Staphylococcus aureus ialah bakteri Gram positif yang memiliki diameter berkisar antara 0,7-1,2 milimeter, berkelompok tidak beraturan melingkupi buah anggur, dengan sifat anaerob fakultatif, tidak menghasilkan spora, dan tidak bermigrasi. Bakteri ini tumbuh paling baik pada suhu 37 derajat Celcius, meskipun mereka menghasilkan warna paling banyak pada suhu yang mendekati suhu kamar (20-25°C). Koloni yang tumbuh pada substrat padat berwarna abu-abu hingga kuning keemasan dan berbentuk bulat, halus, mudah terlihat, serta mengkilat. Lebih dari sembilan puluh persen isolat klinis menghasilkan *Staphylococcus aureus* dengan kapsul polisakarida ataupun lapisan tipis yang penting dalam patogenisitas bakteri (Jawetz, 1995).

Menurut (Kusuma, 2010) bakteri *Escherichia coli* merupakan patogen manusia yang mengakibatkan gangguan pencernaan pada manusia serta mempengaruhi fungsi organ-organ di lambung.

Selain itu, bakteri ini merupakan kontributor signifikan terhadap angka kesakitan dan kematian di seluruh dunia. *E. coli* ialah flora normal pada sistem pencernaan manusia serta berperan penting dalam fungsi normal usus dan nutrisi, tetapi ketika mencapai jaringan di luar usus, bakteri ini menjadi patogen (Septiyawati, 2020).

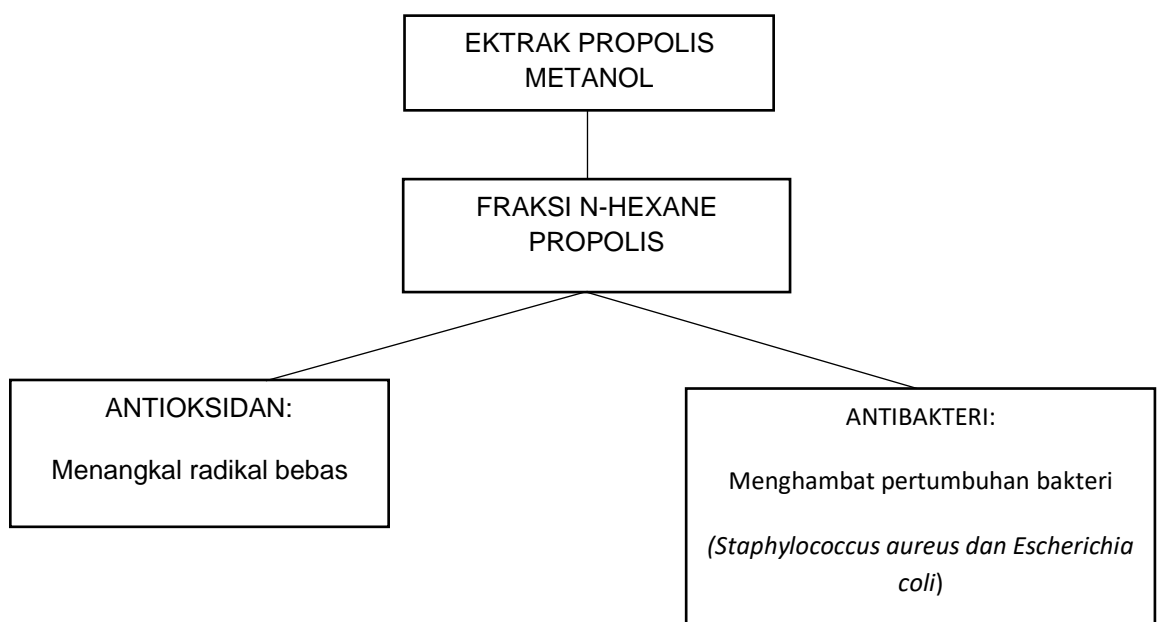
Agen antibakteri ialah zat yang membunuh bakteri dan menekan pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, kelompok bakteri ini hanya berguna dalam mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Senyawa antibakteri sebagai agen antibakteri memiliki tiga jenis tindakan: bakteristatik, bakterisida, dan litik. Bakteristatik berarti menghambat metabolisme sel mikroba. Sterilisasi mencegah pertumbuhan dan menyebabkan kematian, sedangkan sterilisasi bekerja dengan melisiskan sel bakteri, tetapi tidak menyebabkan lisis sel bakteri. *Minimum Inhibition Concentration* (MIC) Merupakan metode pengukuran aktivitas antibakteri dengan mengukur konsentrasi terendah suatu senyawa uji yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Agen antibakteri dikatakan sangat aktif melawan mikroorganisme ketika konsentrasi penghambatan minimum rendah tetapi penghambatan. Daya henti minimum suatu zat antibakteri dapat ditentukan dengan membandingkan diameter penghambatan senyawa yang diperiksa dengan diameter penghambatan senyawa kontrol dikalikan 100 persen pada konsentrasi yang sama (Ervina Herliany, 2018).

B. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Teori Penelitian

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Terdapat aktivitas antioksidan dan antibakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) pada propolis lebah *Trigona apicalis* dengan ekstraksi methanol dan fraksinasi N-Hexane.