

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Telaah Pustaka

##### 1. Lebah Kelulut *Geniotrigona thoracica*

Lebah kelulut adalah jenis lebah penghasil madu dengan ciri khusus, yaitu tidak bersengat atau sering juga disebut *Stingless bee*. Lebah ini banyak dimanfaatkan, tidak hanya dari madunya, tetapi juga propolis yang diperoleh dari sarangnya (Ramadhan, 2012). Lebah tanpa sengat di Indonesia memiliki nama yang beragam dan berbeda di tiap suku dan daerah (Priawandiputra *et al.*, 2020).

Klasifikasi dari lebah *Geniotrigona thoracica* (Smith, 1857) :

Kingdom : *Animalia*  
Class : *Insecta*  
Subclass : *Pterygota*  
Order : *Hymenoptera*  
Family : *Apidae*  
Tribe : *Meliponini*  
Genus : *Geniotrigona*  
Spesies : *Geniotrigona thoracica*



Gambar 2. 1 Lebah *Geniotrigona thoracica*  
(Sumber : Priawandiputra *et al.*, 2020)

Lebah kelulut spesies *Geniotrigona thoracica*, memiliki ciri yang cukup khas disbanding dengan jenis lebah kelulut lainnya, yaitu lebah jenis ini memiliki ukuran tubuh yang lebih besar serta memiliki tubuh yang berwarna hitam kecoklatan atau *brownies* dan juga memiliki *thorax* berwarna coklat (Sanjaya *et al.*, 2019).

## 2. Propolis

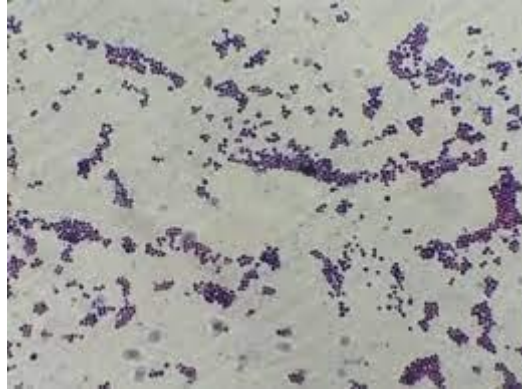
Propolis atau yang sering juga disebut sebagai lilin lebah, merupakan sejenis bahan yang diproduksi oleh lebah yang digunakan untuk melindungi sarang (Ibrahim *et al.*, 2016). Propolis memiliki sifat seperti resin, dan dikumpulkan oleh lebah penghasil madu dari berbagai macam tumbuhan, terutama dari bagian kuncup dan daun. Selain sebagai pertahanan, propolis juga bermanfaat sebagai sistem imun eksternal dan antimikroba (Suranto, 2010).

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 flavonoid, propolis memiliki kandungan senyawa yang kompleks, yaitu senyawa penyusun yang terdiri dari resin, lilin, minyak esensial dan senyawa organik seperti fenolik, ester, beta steroid, aldehid aromatik dan alkohol (Huang *et al.*, 2014).

## 3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* (Garrity & Cole, 2007) :

Kingdom : *Bacteria*  
 Phylum : *Firmicutes*  
 Class : *Bacilli*  
 Ordo : *Cocacceae*  
 Family : *Staphylococcaceae*  
 Genus : *Staphylococcus*  
 Spesies : *Staphylococcus aureus*



Gambar 2. 2 Bakteri *S.aureus* setelah dilakukan pewarnaan  
(Sumber : Hayati *et al.*, 2019)

Bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) merupakan bakteri Gram positif dengan bentuk bulat yang tersusun secara berkelompok tak teratur dengan masing-masing bulatan berukuran 0,7-1,2  $\mu\text{m}$  (Rahmi *et al.*, 2015). Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pencernaan, bahkan juga dapat ditemukan di udara maupun lingkungan sekitar (Kanafani & Fowler, 2006). Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, diantaranya adalah mastitis, dermatitis, infeksi pada saluran pernapasan, abses, sindrom syok toksik. Penatalaksanaan pada bakteri ini adalah dengan penggunaan antibiotik seperti cloxacillin, dicloxacillin, ataupun erythromycin (Wikananda *et al.*, 2019).

#### 4. Bakteri *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* (Songer & Post, 2005) :

Kingdom : *Bacteria*  
 Filum : *Proteobacteria*  
 Kelas : *Gamma Proteobacteria*  
 Ordo : *Enterobacteriales*  
 Famili : *Enterobacteriaceae*  
 Genus : *Escherichia*  
 Spesies : *Escherichia coli*



Gambar 2. 3 Bakteri *Escherichia coli* setelah dilakukan pewarnaan  
(Sumber :Khakim & Rini, 2018).

Bakteri *Escherichia coli* atau yang umumnya disebut *E.coli* adalah bakteri dengan gram negatif, bakteri ini memiliki bentuk batang dengan ukuran  $1.0-1.5 \mu\text{m} \times 2.0-6.0 \mu\text{m}$ . Bakteri *E.coli* memiliki sifat fakultatif anaerob sehingga bakteri ini dapat tumbuh dan berkembang dengan atau tanpa oksigen, selain itu bakteri ini mampu bertahan hidup di media yang memiliki kandungan nutrisi yang rendah. Bakteri *E.coli* merupakan bakteri yang umumnya dapat ditemukan didalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. Bakteri ini dapat bertahan hidup pada kondisi dengan keasaman tinggi didalam tubuh manusia (Rahayu *et al.*, 2018).

#### 5. Fraksinasi

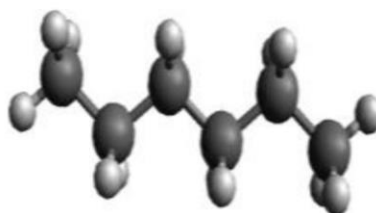
Fraksinasi merupakan salah satu metode pemisahan senyawa organik yang didasari oleh kelarutan atau kepolaran senyawa-senyawa tersebut, dilakukan menggunakan dua pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda sehingga tidak bercampur. Teknik pemisahan metode fraksinasi biasanya dilakukan dengan menggunakan alat berupa corong pisah (Dalimunthe *et al.*, 2016).

Tujuan utama metode fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa-senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak yang dihasilkan dari proses ekstraksi. Proses ekstraksi umumnya akan menghasilkan campuran yang mengandung berbagai macam senyawa, hal ini akan menyebabkan kesulitan dalam pengisolasian senyawa tertentu. Sehingga dilakukan fraksinasi, untuk

memisalkan senyawa tertentu berdasarkan polaritas dan ukuran molekul yang sama (Sarker, Latif, & Gray, 2005).

#### 6. N- Hexane

N-Hexane merupakan larutan yang termasuk dalam bagian Hexana, adalah suatu hidrokarbon alkana. Senyawa ini memiliki rumus kimia  $C_6H_{14}$ . Senyawa ini memiliki titik didih berkisar antara  $60-70^{\circ}C$ . senyawa ini memiliki sifat non-polar, sehingga sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert (Atkins, 1987 dalam Utomo, 2016).



Gambar 2. 4 Struktur kimia Heksana

(Sumber :Yuniar *et al.*, 2019)

N-Hexane 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 (T. Aziz *et al.*, 2009).

#### 7. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan dalam menyerap atau mengikat hingga menetralkan radikal bebas. Sehingga senyawa ini mampu mencegah terjadinya penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler dan karsinogenesis. 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,

contoh dari antioksidan sintetis antara lain Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidrosi Toulén (BHT), Propil Galat (PG) dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ) (Parwata, 2016).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

- a. Antioksidan endogen, merupakan enzim-enzim yang berada dalam tubuh yang memiliki sifat atau aktivitas antioksidan, seperti Superoksida Dimutase (SOD), Katalase, dan Glutathione peoksidase.
- b. Antioksidan eksogen, merupakan senyawa antioksidan yang diperoleh dari luar tubuh yang umumnya terdapat didalam makanan seperti vitamin C dan E, provitamin A, flavonoid,  $\alpha$ - tokoferol, statin, niasin, dan masih banyak lagi.

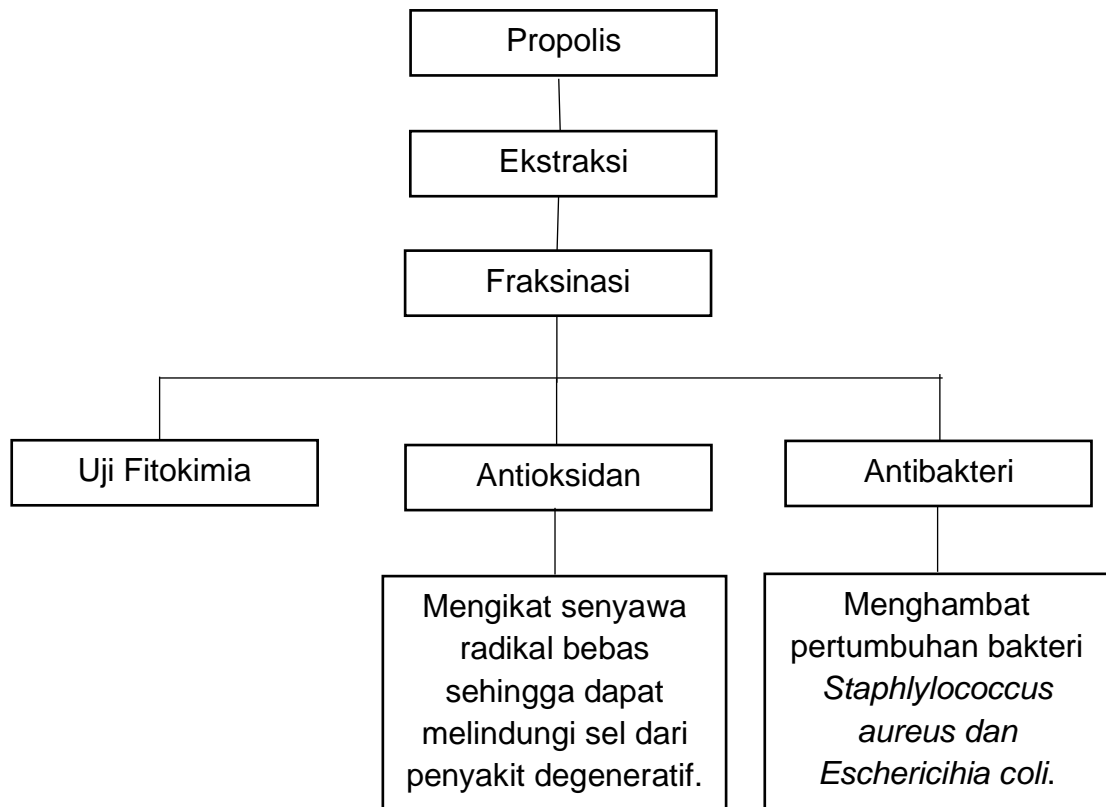
Senyawa antioksidan memiliki sifat, yaitu sangat mudah teroksidasi, hal ini menyebabkan senyawa antioksidan akan lebih dulu teroksidasi oleh radikal bebas, sehingga melindungi sel p sel lain dari kerusakan (Werdhasari, 2014).

#### 8. Antibakteri

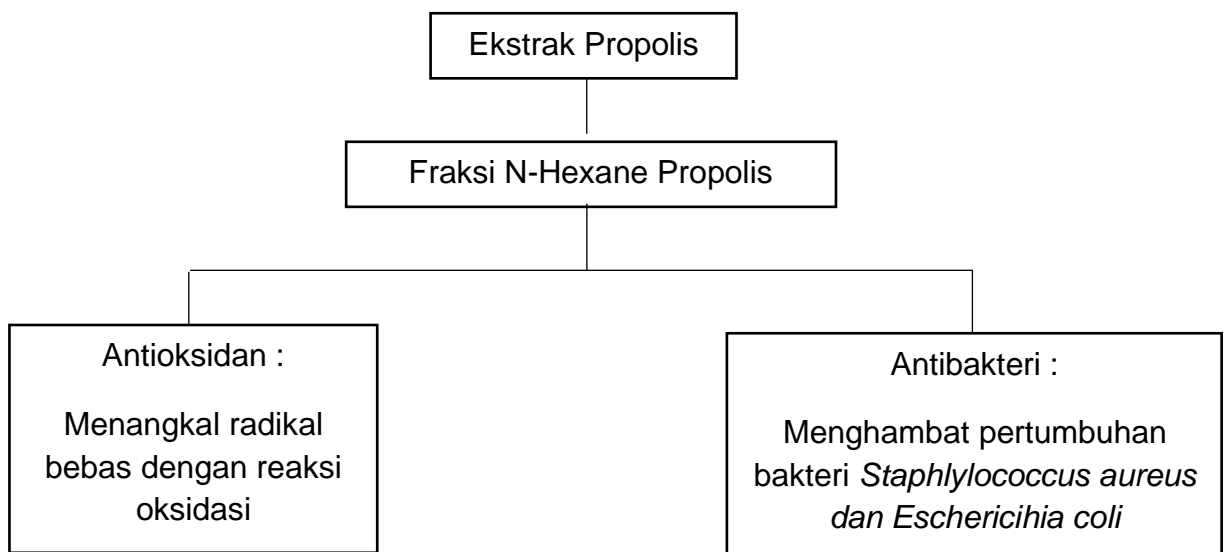
Antibakteri merupakan suatu kemampuan dari senyawa atau zat untuk mengganggu pertumbuhan ataupun membunuh bakteri berbahaya dengan sedikit atau tanpa mempengaruhi dan merusak inang. Antibakteri terbagi menjadi dua berdasarkan efek yang mereka timbulkan terhadap bakteri, yaitu bakteriostatik dan bakterisidal (Ibrahim, 2015 dalam (Fatmawat , 2019).

Dalam menghambat atau membunuh bakter, senyawa antibakteri dapat bekerja dengan berbagai macam mekanisme, misalnya membentuk senyawa kompleks dengan protein yang dapat merusak dinding sel bakteri, atau dapat dengan menghambat pengikatan bakteri terhadap enzim, ataupun dengan mendenaturasi dinding sel (Rijayanti, 2014).

## B. Kerangka Teori Penelitian



## C. Kerangka Konsep Penelitian



#### **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis pada penelitian ini fraksi N-Hexane dari ekstrak propolis lebah kelulut *Geniotrigona thoracica* memiliki aktivitas antioksidan dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.