

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Lebah

1.1.1. Produk Yang Dihasilkan Lebah

a. Madu

Madu adalah cairan kenyal yang dihasilkan oleh lebah madu dari berbagai sumber nektar yang masih mengandung enzim diastase aktif (Pavord,1975).

b. *Royal Jelly*

Royal Jelly merupakan bahan makanan bagi semua tetesan lebah (larva) umur 1-3 hari, makanan utama larva calon ratu (queen cell) dan ratu lebah yang terus diberikan sampai lebah ratu mati (Pavord,1975).

c. Serbuk Sari (*Bee Pollen*)

Pollen merupakan bagian dari antera bunga yang berbentuk butiran atau serbuk halus (Pavord,1975).

d. Perekat (Propolis)

Propolis adalah bahan perekat atau dempul bersifat resin yang dikumpulkan lebah pekerja dari kuncup, kulit atau bagian lain dari tumbuhan. Dalam sarang, propolis digunakan oleh lebah pekerja untuk menutup celah-celah, mendempul retakan-retakan, memperkecil lubang dan menutup lubang dari luar. Propolis sudah digunakan dalam berbagai obat jadi dari pabrik farmasi antara lain untuk luka dan tampal gigi. Hal ini sangat memungkinkan

karena didalam propolis terdapat zat bakterisida, bakteriostatik, dan memiliki sifat antibiotik (Pavord,1975).

e. Lilin Lebah (Malam/*Beeswax*)

Malam atau lilin lebah adalah sebuah zat yang disekresikan oleh kelenjar lilin yang terdapat pada bagian bawah dari perut lebah pekerja (segmen ke-3 hingga segmen ke-6). Penggunaan malam tidak hanya terbatas pada bidang industri lilin saja, tetapi telah meluas pada industri-industri lainnya seperti kosmetika dan teknik (Pavord,1975).

f. Racun Lebah (*Bee Venom*)

Racun lebah atau apitoxin atau lebih dikenal dengan bee venom adalah racun atau bisa lebah yang dihasilkan lebah madu (*Apis mellifera*, *Apis cerana*, dan *Apis dorsata*)(Pavord,1975).

1.1.2. Penyakit Lebah

1. *American Foul Brood* (AFB)

American Foul Brood (AFB) disebabkan oleh *Bacillus larvae*. Gejala serangan dikenali dari pembukaan sel yang tidak merata dan sel tertutup yang berlubang-lubang. Larva yang busuk berbau menyengat.

2. *Eropean Foul Brood* (EFB)

Eropean Foul Brood (EFB) disebabkan oleh bakteri *Melligococcus pluto*. Pembusukan larva mempunyai gejala seperti AFB, tetapi tidak menimbulkan bau yang menyengat dan tidak terentang bila diambil dengan tongkat penjepit.

3. Keracunan

Keracunan dapat dengan mudah diketahui karena terdapat banyak lebah yang mati di sekitar sarang atau pintu kotak.

4. Mencret

Lebah yang mengalami mencret ditandai dengan banyaknya bercak kotoran di lantai atau dasar kotak dari sarang lebah.

5. Kesalahan genetis

Kesalahan genetis ditandai dari banyaknya larva yang tidak lahir karena terjadinya perkawinan keluarga. Untuk mengatasinya, ratu dikawinkan dengan pejantan dari koloni yang berbeda lokasi.

6. Stress dan kelelahan

Terjadinya stress dan kelelahan karena koloni lebah terlalu kerja keras pada saat musim panen madu sehingga kondisi tubuhnya menurun. Cara mengatasinya dengan membawa koloni lebah di lokasi pakan lebah dengan kualitas pollen yang baik (Mace,1984).

1.2. Antibiotik

1.2.1 Definisi Antibiotik

Antibiotik adalah (pada mulanya) zat yang dibentuk oleh mikroorganisme yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme lain (Mutshler.E,1999:634).

1.2.2. Pengelompokan Antibiotik

a. Berdasarkan Mekanisme Kerjanya

Menghambat biosintesis dinding sel (penisilin, sefalosporin, sikloserin, basitrasin), meninggikan permeabilitas membran sitoplasma (sefalosporin, sikloserin, basitrasin), dan mengganggu sintesis protein normal bakteri (tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, novobiosin, aminoglikosida) (Mutshler,1999:634).

b. Berdasarkan Manfaat dan Sasaran Kerjanya

Antibiotik yang bermanfaat terhadap kokus gram positif dan basil cenderung memiliki spektrum aktivitas yang sempit. (Penisilin, Makrolida, Linkomisin, Vankomisin, Basitrasin), antibiotik yang terutama efektif terhadap basil aerob gram negatif. (Aminoglikosida, Polimiksin), dan antibiotik yang secara relatif memiliki spektrum kerja yang luas, bermanfaat terhadap kokus gram positif dan negatif. (Penisilin spektrum luas seperti ampisilin dan karbenisilin, sefalosporin, tetrasiklin, kloramfenikol) (R.Joke, dkk. 1991:21).

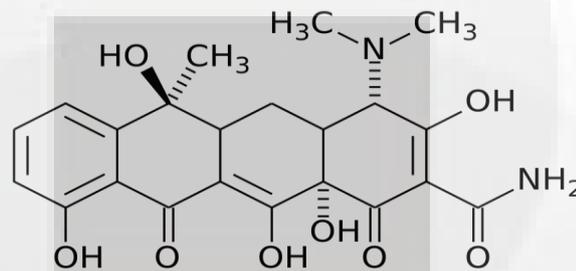
c. Berdasarkan Daya Kerjanya

Antibiotik berdasarkan daya kerjanya dibagi 2 tipe yaitu bakteriostatik dan bakterisid. Bakteriostatik bekerja menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri dengan cara menghambat sintesis protein bakteri (kelompok tetrasiklin ; kloramfenikol ; eritromisin), sedangkan bakterisid bekerja mematikan bakteri tersebut dengan menghambat biosintesis dinding

sel bakteri (penisilin dan derivatnya; basitrasin; kelompok aminoglikosida; polimiksin; rifampisin) (R.Joke, dkk. 1991:23).

(a). Tetrasiklin

Tetrasiklin merupakan antibiotik spektrum luas yang diisolasi dari berbagai jenis *Streptomyces*. Tetrasiklin bekerja baik pada mikroba ekstrasel maupun intrasel. Tipe kerjanya adalah bakteriostatik. Mekanisme kerjanya yaitu menghambat sintesis protein ribosom yaitu dengan cara menghambat pemasukan aminoasil t-RNA pada fase pemanjangan yang termasuk fase translasi, hal ini menyebabkan blockade perpanjangan rantai peptide (Mutshler.E,1999:649). Struktur kimia dari tetrasiklin adalah sebagai berikut:



Gambar I.1.Struktur Tetrasiklin

1.2.3. Resistensi Antibiotik

Resistensi didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal yang seharusnya atau kadar hambat minimalnya. Resistensi terjadi ketika bakteri berubah dalam satu atau lain hal yang menyebabkan turun atau hilangnya efektivitas obat, senyawa kimia atau bahan lainnya yang digunakan untuk mencegah atau mengobati infeksi. Bakteri yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak, menimbulkan lebih banyak bahaya. Kepekaan bakteri

terhadap kuman ditentukan oleh kadar hambat minimal yang dapat menghentikan perkembangan bakteri. Residu antibiotik bila termakan konsumen dapat menimbulkan reaksi alergi dan keracunan serta perkembangan kuman yang resisten terhadap antibiotik (Kusumaningsih, dkk., 1996:260-267).

1.3. Teknik Pemisahan

Dalam penelitian dapat digunakan beberapa teknik pemisahan diantaranya sebagai berikut :

1.3.1 Sentrifugasi

Sentrifugasi adalah metode sedimentasi untuk memisahkan partikel-partikel dari suatu fluida berdasarkan berat jenisnya dengan memberikan gaya sentripetal (Robinson, 1975). Sentrifugasi bertujuan untuk memisahkan sel menjadi organel-organel utama sehingga fungsinya dapat diketahui. Prinsipnya yakni dengan meletakkan sampel pada suatu gaya dengan memutar sampel pada kecepatan tinggi, sehingga terjadi pengendapan partikel, atau organel-organel sel berdasarkan bobot molekulnya. Substansi yang lebih berat akan berada di dasar (pelet), sedangkan substansi yang lebih ringan akan terletak di atas (supernatan) (Miller, 2000).

1.3.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik memisahkan analit dari komponen matriks yang mengganggu di dalam suatu analisis (Satiadarma, dkk., 2004:183).

a. Ekstraksi Cair-Cair

Ekstraksi cair-cair merupakan suatu teknik dimana suatu larutan (biasanya dalam air) dibuat bersentuhan dengan suatu pelarut kedua (biasanya organik) yang pada hakekatnya tak tercampurkan sehingga menimbulkan perpindahan satu atau lebih zat terlarut (solut) kedalam pelarut kedua. Suatu zat akan lebih tertarik oleh zat yang memiliki kepolaran yang sama dengannya, dengan kata lain pemisahan terjadi berdasarkan kepolaran suatu zat (Basset,dkk., 1994 :165).

Ekstraksi cair-cair digunakan untuk senyawa larut air dan komponen matriks juga larut / tidak larut air. Ekstraksi senyawa dari larutan air dilakukan dengan menggunakan pelarut organik yang tidak bercampur dengan air. Parameter ekstraksi cair-cair adalah koefisien distribusi dan rasio distribusi analit dalam pelarut organik atau air (Satiadarma, dkk., 2004:183).

b. Ekstraksi Padat Cair

Ekstraksi padat cair atau SPE (*Solid Phase Extraction*) digunakan untuk senyawa yang sukar larut dalam air, tetapi dapat dilarutkan dengan pelarut organik yang tidak membutuhkan matriks. Parameter SPE adalah kelarutan zat dalam pelarut (Satiadarma, dkk., 2004:183).

1.3.3 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) merupakan suatu teknik pemisahan hasil antaraksi spesifik antara molekul senyawa dengan fase diam dan fase gerak. Prinsip KCKT adalah memisahkan komponen campuran

senyawa kimia terlarut dengan sistem adsorpsi pada fase diam padat atau sistem partisi di antara fase diam cair yang terikat pada penyangga padat, dan fase gerak cair (Satiadarma, dkk., 2004:201).

Fase diam dapat berupa cairan atau polimer, yang disalutkan atau terikat secara kimia pada permukaan penyangga sebagai lapisan tipis, yang mengurangi hambatan terhadap pemindahan masa, sehingga keseimbangan antara fase gerak dan fase diam dapat tercapai dengan cepat. Suatu fase diam cair harus mempunyai sifat praktis tak bercampur dengan fase gerak, umumnya fase gerak perlu dijenuhkan terlebih dahulu dengan fase diam cair, agar fase diam tidak terbawa dari kolom. Fase diam berupa polimer yang disalutkan pada penyangga umumnya dapat lebih bertahan. Jika fase gerak bersifat polar dan fase diam nonpolar, dikenal sebagai kromatografi fase balik (Farmakope Indonesia IV, 1995:1010).

1.4 Validasi Metode Analisis

1.4.1 Linieritas

Linieritas merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil-hasil uji secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan. Linieritas suatu metode merupakan ukuran seberapa baik kurva kalibrasi yang menghubungkan antara respon (y) dengan konsentrasi (x) digunakan (Abdul rohman, 2009).

1.4.2 Akurasi

Akurasi merupakan kedekatan antara nilai terukur (nilai rata-rata hasil analisis) dengan nilai yang diterima sebagai nilai sebenarnya, baik nilai konvensi, nilai sebenarnya, ataupun nilai rujukan (Swartz, 1997).

$$\% \text{ Perolehan kembali} = \frac{\text{konsentrasi hasil}}{\text{konsentrasi standar}} \times 100 \% \dots \dots \dots (1)$$

1.4.3 Presisi

Presisi merupakan ukuran kedekatan antar serangkaian hasil analisis yang diperoleh dari beberapa kali pengukuran pada sampel homogen yang sama (Adamovic, 1997).

$$SD = \frac{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}}{n-1} \dots \dots \dots (2)$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

RSD = Standar Deviasi Relatif (%)

SD = Standar Deviasi

\bar{X} = X rata-rata

1.4.4 Batas deteksi (LOD) dan batas kuantisasi (LOQ)

Batas deteksi (LOD) di definisikan sebagai konsentrasi analit terendah dalam sampel yang masih dapat dideteksi, meskipun tidak selalu dapat dikuantisasi. LOD merupakan batas uji yang secara spesifik menyatakan apakah analit di atas atau di bawah nilai tertentu. Batas deteksi merupakan banyaknya sampel yang menunjukkan respon (S) 3 kali terhadap derau (N) atau $LOD=3 S/N$. Sedangkan batas kuantifikasi (LOQ) didefinisikan sebagai konsentrasi

analit terendah dalam sampel yang dapat ditentukan dengan presisi dan akurasi yang dapat diterima pada kondisi operasional metode yang digunakan (Swartz, 1997).

$$S_{y/x} = \frac{\sqrt{\sum(y-\bar{y})^2}}{n-2} \dots\dots\dots(4)$$

$$LOD = \frac{3 \times S_{y/x}}{b \text{ (slope)}} \dots\dots\dots(5)$$

$$LOQ = \frac{10 \times S_{y/x}}{b \text{ (slope)}} \dots\dots\dots(6)$$

