

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tumbuhan Pepaya (*Carica Papaya L.*)

Tumbuhan pepaya (*Carica Papaya L.*) yaitu tumbuhan buah dari golongan dari *family Caricaceae* dengan nama latin (*Carica Papaya L.*) berasal dari daerah tropis Amerika serta Hindia barat yaitu Mexico. Tanaman ini banyak ditemukan di Indonesia karena termasuk salah satu daerah tropis dan tergolong tanaman yang tidak bermusim, sehingga dapat menghasilkan buah setiap saat dan harganya pun relatif murah dan terjangkau.

##### 2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Pepaya (*Carica Papaya L.*)



Gambar 2.1 Tumbuhan Pepaya (sumber: sanora.id)

Kerajaan	: Plante
Sub-Kerajaan	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub-Kelas	: Dilleniidea
Bangsa	: Violales
Family	: <i>Caricaceae</i>
Marga	: <i>Carica</i>
Jenis	: <i>Carica Papaya L.</i>

(Hamzah, 2014)

### **2.1.2 Morfologi Tumbuhan Pepaya (*Carica Papaya L.*)**

Akar pepaya termasuk pada akar tunggang dengan bentuk bulat dan warna putih kekuningan. Batangnya berbentuk bulat dengan arah tumbuh lurus ke atas dengan permukaannya yang licin dan berongga. Tingginya dapat mencapai 5-10 meter (Agustina, 2017). Sedangkan untuk daunnya tersusun spiral sampai ujung batang. Tangkai daun berongga dengan panjang 20-100 cm, daunnya termasuk tunggal, berbentuk menjari menyerupai telapak tangan dan ujungnya meruncing. Bagian tepi pada daun bergigi, mempunyai diameter 20-75 cm. Bagian atas daunnya berwarna hijau gelap sedangkan bawahnya berwarna hijau lebih muda (Hamzah, 2014). Tanaman pepaya mempunyai bunga dengan kelamin tunggal (betina dengan adanya putik ataupun jantan dengan adanya benang sari) atau adanya putik serta benang sari yaitu berkelamin sempurna (hermafrodit). Bunganya seperti trompet kecil dengan mahkota yang kekuningan. Sedangkan pada buahnya berbentuk bundar sampai memanjang dengan ujung yang meruncing. Berwarna hijau gelap untuk pepaya muda dan hijau muda sampai kuning setelah masak. Dagingnya terbentuk dari karpela menebal dengan warna kuning sampai merah. Bagian tengah pada buah memiliki rongga dengan biji kehitaman yang dibungkus lapisan berlendir (*pulp*) mencegah terjadinya kekeringan.

### **2.1.2 Manfaat dan Kandungan Kimia Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*)**

Daun pepaya (*Carica Papaya L.*) memiliki kandungan senyawa kimia bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakteri (Jyotsna et al, 2016). Ekstrak daun pepaya juga mempunyai senyawa fenolik, seperti asam protocatechuic, asam p-coumaric, 5, 7- dimethoxycoumarin, asam caffeic, kaempferol, quercetin, asam klorogenat (Romasi et al, 2011). Menurut hasil uji fitokimia daun pepaya memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, kuinon, steroid atau triterpenoid (Asep et al, 2018). Alkaloid dapat sebagai antibakteri dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga susunan pada dinding sel tidak terbentuk dengan utuh, pada

akhirnya akan menimbulkan kematian pada sel. (Robinson, 1995). Flavonoid ialah golongan besar dari senyawa fenol, senyawa fenol ini mempunyai keahlian sebagai antibakteri dengan mendenaturasi protein sehingga mengakibatkan kerusakan pada dinding sel bakteri (Cushnie & Lamb, 2011). Mekanisme saponin sebagai antibakteri dengan merendahkan tegangan permukaan maka sel akan bocor serta senyawa intraseluler hendak keluar. Sedangkan tannin bisa mengecilkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel maka pertumbuhan pada sel terhambat (Oda et al, 2000)

## 2.2 Bakteri

Organisme yang mempunyai sel tunggal atau unicellular, tidak memiliki membrane inti. Mempunyai bentuk yang bermacam-macam seperti batang (*bacillus*), bulat/kokus (*coccus*), spiral atau lengkung, beberapa bakteri berbentuk bintang atau persegi (Sri, 2015). Ukuran pada sel bervariasi tergantung pada jenisnya, contohnya bakteri berbentuk kokus berdiameter 0,2-2,0  $\mu\text{m}$ . sedangkan bakteri berbentuk bacillus memiliki panjang 2-10  $\mu\text{m}$ , dan lebar 0,2-1,5  $\mu\text{m}$ . Faktor yang dapat mempengaruhi ukuran sel yaitu umur pada sel, lingkungan dan teknik laboratorium (Oksfriani, 2019)

Berdasarkan struktur dinding selnya bakteri dikelompokkan menjadi gram positif dan gram negative. Gram positif mempunyai komposisi dinding sel dengan satu lapisan peptidoglikan tebal, ketika diuji dengan pewarnaan gram akan terlihat berwarna ungu saat ditambahkan zat pewarna kristal violet dan mempertahankannya. Sedangkan gram negative memiliki komposisi dinding sel dari beberapa lapisan peptidoglikan yang tipis, setelah dicuci dengan alkohol saat pengujian perwarnaan gram akan hilangnya pewarna kristal ungu, ketika diberi air fuchsin atau safranin akan berwarna merah. Bakteri yang termasuk pada golongan gram negative ialah *Enterbacteriaceae*, *salmonella* sp, *shigella* sp, *E.Coli*, dan lainnya. Sedangkan bakteri yang termasuk golongan gram positif ialah *staphylococcus*, *streptococcus*, *bacillus*, dan lainnya (Meganada et al, 2017).

Menurut (Meganada et al, 2017) berikut faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada bakteri :

a) Suhu

Untuk kerja enzim bakteri yang efektif maka dibutuhkan suhu yang optimal. Bakteri diklasifikasikan berdasarkan suhu yaitu:

1. Bakteri Mesofil, bakteri yang berkembang baik pada temperature maksimal 25°C - 40°C.
2. Bakteri Thermofil, bakteri yang berkembang baik pada temperature maksimal yaitu suhu tinggi 55°C - 80°C.
3. Bakteri Psikofil, bakteri yang berkembang baik pada temperature maksimal yaitu suhu dingin dibawah 20°C.

b) pH

Konsentrasi ion hydrogen pada lingkungan sebaiknya pada rentang pH 7,2-7,4 agar pertumbuhan bakteri menjadi optimal. Tetapi ada beberapa bakteri seperti *Lactobacillus* sp yang akan mempengaruhi lingkungan hidupnya maka pH diturunkan sampai 5,0.

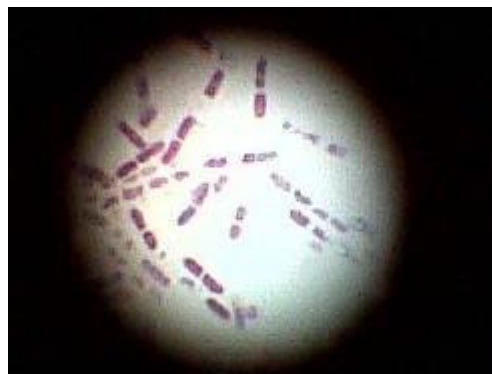
## 2.2.1 Escherichia Coli

*Escherichia Coli* ialah bakteri berbentuk monobasil dimana bakteri berbentuk satu batang tunggal. Mempunyai struktur dinding sel yang dilapisi beberapa lapis peptidoglikan yang tipis sehingga termasuk golongan gram negatif. *E. coli* mempunyai panjang  $\pm 2 \mu\text{m}$ , dengan diameter  $0,7 \mu\text{m}$ , dan lebar  $0,4-0,7 \mu\text{m}$ , yang bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini dapat berkembang baik pada temperature 20-40°C dengan temperature maksimal 37°C. (Hidayati et al, 2016)

*E.coli* termasuk bakteri anaerob fakultatif, dapat bertahan hidup saat ada atau tidak adanya oksigen. Oksigen sebagai tenaga agar dapat tumbuh dengan baik secara oksidatif. Hidup anaerob memakai metode fermentasi untuk menghasilkan energy. (Manning, 2010).

Bakteri *E. coli* ini terdapat didalam usus besar manusia mempunyai manfaat mencegah adanya perkembangan bakteri jahat, serta membantu selama proses

pencernaan seperti dalam membusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar (mikrobiota). *E.coli* juga ikut serta dalam memproduksi vitamin K, dimana vitamin K ini membantu dalam proses pembekuan dalam darah saat pendarahan sebagai contoh luka (Pourbakhsh et al, 1997). Jika *E. coli* dengan jumlah yang berlebihan dapat mengakibatkan diare bahkan hingga infeksi. Jika bakteri ini masuk ke saluran kemih akan menyebabkan peradangan pada saluran kencing (Zhu et al, 1994).



Gambar 2.2 Bakteri Escherichia Coli (Brooks et al, 2005)

#### Klasifikasi Escherichia Coli

Kingdom	: Backteria
Divisi	: Proterobacteria
Class	: GammaProteobacteria
Ordo	: Entrobacterales
Familia	: Entrobacteriaceae
Genus	: Escherchia
Spesies	: Escherichia Coli

### 2.2.2 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* yaitu bakteri berbentuk bola berkoloni seperti buah anggur berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ . Mempunyai struktur dinding yang dilapisi satu peptidoglikan tebal serta kaku sehingga termasuk golongan gram positif. Bakteri ini dapat bertahan hidup pada temperature maksimal 37°C, namun saat pembentukan melamin baik pada temperatur kamar yaitu 20-25°C. (Syahrurahaman et al, 2010).

*Staphylococcus aureus* dapat menjadi patogen untuk manusia sebab ialah flora normal pada kulit, saluran pernafasan, serta saluran pencernaan dari makanan. Setiap orang pernah mengalami beberapa jenis penyakit infeksi yang diakibatkan oleh *Staphylococcus aureus* karena bakteri ini bersifat invasif, dengan keparahan yang bermacam-macam dari keracunan, peradangan kulit minor hingga peradangan berat yang mengancam jiwa (Jawetz et al, 2017).

Bakteri ini dapat mengakibatkan sindrom infeksi yang luas, yang akan terjadi saat kondisi panas dan tidak ada udara atau saat kulit terbuka pada luka (Gillespie et al, 2008). Jika bakteri ini meluas dan terjadinya bakterimia akan timbul endokarditis, meningitis atau infeksi paru-paru, osteomielitis hematogenous akut. Jika terjadi infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* akan mempunyai ciri-ciri seperti peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. Dan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah salah satu pemicu peradangan dirongga mulut seperti parodontitis, angular cheilitis, serta abses periodontal djais (Najlah, 2010)



Gambar 2.2 Bakteri *S. aureus* (Sumber: Karimela et al, 2018)

### Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain	: Bacteria
Kindom	: Eubacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

### 2.3 Antibakteri

Antibakteri ini terdiri dari antibiotik serta kemoterapi. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroba, paling utama fungi, yang bisa membatasi pertumbuhan ataupun mematikan mikroba. Antibiotik pula bisa terbuat secara sintetis, sedangkan kemoterapi merupakan zat kimia memiliki fungsi sama dengan antibiotik tetapi bukan berasal dari bakteri atau jamur (Pionas).

Antibiotik dapat dikategorikan berdasarkan sifat toksisitas selektif, spectrum kerjanya dan mekanisme kerjanya. (staf pengajar departemen farmakologi, 2004)

a) Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, antibiotik mempunyai dua sifat yaitu :

1. Antibiotik bersifat bakteriostatik

Bakteriostatik bekerja dengan cara menghambat perkembangan pada bakteri, sebagai contoh sulfonamid, tetrasiklin, kloramfenikol, klindamisin, dan lainnya.

2. Antibiotik bersifat bakterisid

Bakterisid bekerja dengan cara membunuh bakteri, sebagai contoh penisilin, sefalosporin, isoniazid, dan lainnya.

b) Berdasarkan spectrum kerjanya, antibiotik mempunyai dua spectrum kerja yaitu :

1. Spectrum sempit (*narrow spectrum*)

Antibiotic yang bekerja pada satu jenis bakteri. Sebagai contoh penisilin yang hanya bekerja pada bakteri gram positif dan gentamisin yang dapat bekerja pada bakteri gram negative.

2. Spectrum luas (*broad spectrum*)

Antibiotic yang dapat bekerja pada beberapa jenis bakteri yaitu pada gram positif maupun gram negatif. Sebagai contoh tertrasiklin, dan klorampenikol.

c) Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibiotic mempunyai beberapa mekanisme yaitu:

1. Menghambat sintesis dinding sel pada bakteri, contohnya sefalosporin, penisilin dan sikloresin.
2. Mengubah permeabilitas membrane sel, contohnya nistatin, amfoterisin, dan imidazole.
3. Menghambat sintesis protein, contohnya klorampenikol, eritromisin, dan tetrasiklin.
4. Menghambat sintesis asam nukleat, contohnya rifampisin, sulfonamide, trimetropim.

Interpretasi Daya Hambat menurut (Clinical Laboratory Standards Institute, 2013), jika hasil daya hambat sebesar  $\leq 14$  mm maka dapat disimpulkan bahwa bakteri mengalami resistant atau sudah kebal terhadap antibakteri tersebut, sedangkan jika hasil sebesar 15 – 18 mm maka bakteri mengalami intermediate atau perpindahan dari keadaan sensitif ke resisten tetapi tidak sepenuhnya resisten terhadap antibiotik, dan jika hasil sebesar  $\geq 19$  mm maka bakteri sensitive terhadap antibiotic tersebut.