

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Rumput Laut**

##### **2.1.1 Sejarah Rumput Laut**

Istilah rumput laut sudah lazim dikenal dalam dunia perdagangan. Istilah ini merupakan terjemahan dari kata “seaweed”. Rumput laut sudah dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia sejak zaman kekaisaran Shen Nung sekitar tahun 2700 sebelum masehi. Rumput laut pada masa itu dimanfaatkan sebagai obat-obatan dan bahan makanan oleh masyarakat timur. Kemudian tahun 65 sebelum masehi rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan untuk alat-alat kecantikan pada masa kekaisaran Romawi. Rumput laut digunakan sebagai pupuk sejak abad ke 4 kemudian digunakan secara besar-besaran setelah abad ke 12 oleh Perancis, Irlandia dan Skotlandia. Secara ekonomis, rumput laut baru dimanfaatkan sekitar tahun 1670 di Cina. Pemanfaatan rumput laut di Indonesia pertama kali diketahui oleh orang-orang Eropa pada tahun 1292 yang melayari perairan Indonesia, mereka mencatat bahwa penduduk yang mendiami pulau-pulau di nusantara telah mengumpulkan alga laut sejak berabad-abad lamanya untuk sayuran, namun penggunaannya masih sedikit dan terbatas pada keluarga nelayan saja. Secara resmi pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia mulai dirintis sejak tahun 1980-an guna merangsang terjadinya pertumbuhan ekonomi wilayah pesisir (Aslan, 1998: 13-15).

Usaha budidaya rumput laut sendiri merupakan suatu usaha yang bertujuan untuk menambah dan meningkatkan pendapatan petani (masyarakat pesisir)

dengan cara mengendalikan perkembangan dan pemanenan rumput laut. Menurut Departemen Kelautan dan Perikanan (2001:13) “Pengembangan budidaya rumput laut merupakan salah satu alternatif pemberdayaan masyarakat pesisir yang mempunyai keunggulan dalam hal produk yang dihasilkan, mempunyai kegunaan yang beragam, tersedianya lahan untuk budidaya yang cukup luas serta mudahnya” teknologi budidaya yang diperlukan.

Menurut Arif Rahman Hakim (2014), rumput laut yang bermutu baik mempunyai kriteria sebagai berikut:

**Tabel 2.1. Standar Mutu beberapa jenis rumput laut kering**

Karakteristik	Standart Mutu			
	<i>E.cottonii</i>	<i>Gelidium</i>	<i>Gracelaria</i>	<i>Hypnea</i>
Kadar Air Max (%)	15	20	30	32
Benda Asing Maks (%)	5**	5**	5**	5**
Bau	Sp RL	Sp RL	Sp RL	Sp RL

(Arif, 2014)

\*) Benda Asing, garam, pasir, karang, kayu, dan jenis lain

\*\*\*) Benda asing Garam, Pasir, Karang dan Kayu

### 2.1.2 Klasifikasi

Rumput laut termasuk jenis alga, pada umumnya alga dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu alga hijau (*Chlorophyceae*), alga hijau biru (*Cyanophyceae*), alga coklat (*Phaeophyceae*) dan alga merah (*Rhodophyceae*). Alga hijau dan alga hijau biru banyak yang hidup dan berkembang di air tawar. Adapun alga coklat dan alga merah hampir secara eksklusif sebagai habitat laut dan kelompok ini lebih banyak dikenal sebagai rumput laut “*Sea weed*” (Winarno, 1990).

### 2.1.3 Morfologi

Dari segi morfologi rumput laut tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun. Secara keseluruhan tanaman ini mempunyai morfologi yang mirip. Walaupun sebenarnya berbeda bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanya thallus belaka. Bentuk thallus rumput laut ada bermacam-macam, antara lain bulat seperti tabung, pipih, gepeng bulat seperti kantong dan rambut dsb. Thalli ini ada yang tersusun uniseluler (1 sel) atau multiseluler (banyak sel). Percabangan thallus ada yang *dichotomous* (bercabang dua terus menerus), *pectinate* (berderet searah pada satu sisi thallus utama), *pinnate* (bercabang dua-dua pada sepanjang thallus utama serta berselang seling), *perticillate* (cabangnya berpusat melingkari aksis atau sumbu utama) dan ada juga yang sederhana, tidak bercabang. Sifat substansi thalli juga beraneka ragam, ada yang lunak seperti gelatin, keras diliputi atau mengandung zat kapur, berserabut, dan sebagainya.

Pigmen yang terdapat dalam thallus rumput laut dapat dipergunakan dalam membedakan berbagai kelas. Pigmen ini dapat pula menentukan warna thallus sesuai dengan pigmen yang ada pada kelas *Chlorophyceae*, *Phaeocophyceae*, *Rhodophyceae*, dan *Cyanophyceae*. Perbedaan warna thalli menimbulkan adanya ciri alga yang berbeda seperti alga hijau, alga biru, alga coklat dan alga merah, namun dalam kenyataan kadang-kadang kita sulit menentukan salah satu kelas hanya berdasarkan pada warna thallus yang kita ketahui karena alga merah kadang-kadang berwarna hijau kekuning-kuningan, coklat kehitam-hitaman atau kuning kecoklat-coklatan, keadaan warna tidak selalu dapat digunakan dalam menentukan kelasnya. Perubahan warna sering terjadi karena faktor lingkungan yang berubah. Kejadian ini merupakan proses modifikasi yaitu perubahan bentuk dan sifat luar

yang tidak kekal sebagai akibat pengaruh lingkungan antara lain iklim (Aslan.M,1998).



Gambar 2.1 Rumput Laut (SUJICottoni,2015)

#### **2.1.4 Komposisi**

Komposisi utama dari rumput laut yang dapat digunakan sebagai bahan pangan adalah karbohidrat, akan tetapi karena kandungan karbohidrat, sebagian terdiri dari senyawa gummi (getah rumput laut), maka hanya sebagian kecil saja dari kandungan karbohidrat tersebut yang dapat diserap dalam pencernaan manusia. Hal ini disebabkan kandungan protein dan lemak pada rumput laut sebagian besar terdiri dari natrium dan kalium. Sedangkan kadar air rumput laut mencapai 80-90 %.

#### **2.1.5 Manfaat rumput laut**

Jenis rumput laut seperti alga merah dan coklat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, baik yang di makan mentah maupun diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti agar-agar. Rumput laut digunakan untuk sayuran dan obat-obatan dan sebagai bahan baku kosmetik, namun pengetahuan tentang rumput laut semakin berkembang. Rumput laut dipakai sebagai bahan bakupembuatan gelas dan ada juga yang dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman (Emi.S,1994).

Rumput laut dapat pula diolah menjadi beberapa produk komersial dari berbagai jenis getah rumput laut (*gummi*). Rumput laut sangat luas kegunaannya terutama sebagai bahan mentah industri dalam negeri serta bahan ekspor non migas (Winarno, 1990).

### **2.1.6 Pengolahan**

Pengolahan rumput laut dari empat kelas rumput laut tersebut hanya alga coklat dan alga merah yang digunakan sebagai bahan mentah. Sebagian alga diolah menjadi bahan industri dan sebagian diolah untuk dikonsumsi oleh manusia.

Adapun pengolahan rumput laut yang telah mendapatkan penanganan pasca panen dengan sempurna, lalu dicuci lagi dengan air tawar secara over flow, penggunaan drum-drum hingga bersih. Kemudian dilakukan pengepakan dan dimasukkan kedalam plastik, selanjutnya siap untuk dipasarkan (Aslan.M, 1991).

Setelah direndam rumput laut dicuci kembali untuk menghilangkan bau kaporit. Kemudian dijemur sampai kering, setelah itu rumput laut yang sudah putih direndam kembali dalam  $H_2SO_4$  10 % sehingga lunak (Haryo.S, 1995).

## **2.2 *Staphylococcus aureus***

### **2.2.1 Sejarah**

*Staphylococcus* berasal dari bahasa Yunani yaitu *staphyle-kokkos* yang berarti sekelompok anggur dan *aureus* yang berarti emas (Carter, 1994). *Staphylococcus aureus* memiliki banyak sinonim, antara lain *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Staphylococcus pyogenes*, *Micrococcus Pyogenes var. aureus*, *Micrococcus Pyogenes var. albus* (Merchant, 1963). *Staphylococcus aureus* pertama kali diisolasi ketika ditemukan pada jaringan yang

terinfeksi berupa pus oleh Ogston pada tahun 1881, namun baru dapat dikultur dan diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus* oleh Rosenbach pada tahun 1884 (Thoen, 1993).

Macam *Staphylococcus* ada tiga yaitu, *Staphylococcus aureus* yang mengeluarkan pigmen kuning emas sedangkan, yang *Staphylococcus albus* mengeluarkan pigmen putih dan yang *Staphylococcus citreus* mengeluarkan pigmen kuning jeruk dan tidak patogen.

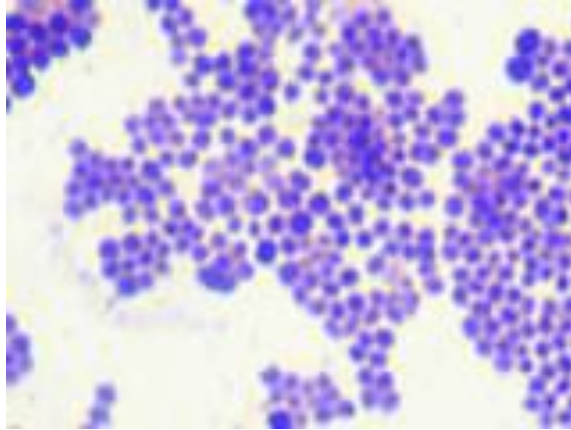
### 2.2.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut (Jawetz dkk, 2001) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Thailophyta
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

### 2.2.3 Morfologi

Menurut Merchant dan Parker (1963). *Staphylococcus aureus* berbentuk “spheris”, dan kadang kala ramping dua sel saling berhimpitan. Diameter sel bervariasi, antara 0,8-1 um, berkapsul. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif, mempunyai bentuk sel bulat bergerombol seperti buah anggur, kadang terlihat sel tunggal atau berpasangan, tidak motil, aneorobik fakultatif, menghasilkan koagulase dan menghasilkan warna biru (violet) pada pewarnaan Gram. Beberapa biakan yang sudah tua akan kehilangan Gram positifnya., sehingga dalam pewarnaan akan menghasilkan warna merah (Pelczar dkk, 2004).



Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus* dalam pewarnaan Gram (Wordpress, 2012)

#### 2.2.4 Patogenitas

Kuman *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenetik, bakteri bakteri ini dapat masuk ke dalam kulit melalui folikel-folikel rambut, muara kelenjar keringat dan luka-luka kecil. Kemampuan yang menyebabkan penyakit dari *Staphylococcus aureus* adalah gabungan dari efek yang di timbulkan oleh produk-produk ekstraseluler, daya infasi kuman dan kemampuan untuk berkembang biak.

Sifat patogen dari *Staphylococcus aureus* dapat di tunjukan karena hal-hal sebagai berikut :

1. Dapat menghemolisis
2. Menghasilkan koagulase
3. Dapat membentuk pigmen kuning keemasan
4. Dapat menyebabkan matinol menjadi asam

Infeksi yang di timbulkan oleh *Staphylococcus aureus* dapat meluas ke jaringan sekitarnya, perluasannya dapat melalui darah atau limfe sehingga penanahan bersifat menahun, misalnya sampai pada sumsum tulang sehingga

terjadi radang sumsum tulang (*osteomyelitis*).Juga dapat sampai ke paru-paru dan selaput otak.

### 2.2.5 Epidemiologi dan Metabolit Kuman

Menurut Usma Chatib (1994) *Staphylococcus aureus* membuat empat (4) macam metabolit yang bersifat mengeluarkan toxin :

Necrotoxin : Exotoxin yang dapat merusak kulit

Eksotoksin : exotoxin yang menghancurkan eritrosit hampir 80 %

*Staphylococcus* mengeluarkan Hemolysin

Enterotoksin : Exotoxin yang dapat menyebabkan keracunan pada makanan

Terutama pada makanan yang di awetkan

Fibrinolysin : Exotoxin yang dapat menghancurkan bekuan darah

#### 2.2.5.1 Metabolit Nontoksin

Yang termasuk metabolit nontoksin adalah :

1. Antigen permukaan

Antigen ini berfungsi mencegah serangan oleh fagah, mencegah reaksi koagulase dan mencegah fagositosis.

2. Koagulase (*Stafilokogulase*)

Enzim ini dapat mengumpulkan plasma oksalat atau plasma sitrat karena faktor koagulase dan menghasilkan asterase yang dapat membangkitkan aktivitas penggumpalan sehingga terjadi deposit fibrin pada permukaan sel kuman yang dapat menghambat fagositosis.

3. Hialunidase

Enzim ini di hasilkan oleh jenis *Staphylococcus koagulase positif*.Penyebaran kuman di permudah dengan adanya enzim ini di sebut sebagai *spreading factor*.



#### 4. Fibrinolisin

Enzim ini dapat melisiskan bekuan darah dalam pembuluh darah yang sedang meradang, sehingga bagian-bagian dari bekuan penuh kuman terlepas dan menyebabkan lesi metastatik.

#### 5. Gelatinase dan Protease

Gelatinase merupakan suatu enzim yang dapat mencairkan gelatin. Protease dapat melunakkan serum yang telah diinspisasikan (di uapkan airnya) dan menyebabkan nekrosis jaringan termasuk jaringan tulang.

#### 6. Lipase dan Tributirinase

Di hasilkan oleh jenis koagulase positif. Tributirinase atau *egg-yolk factor* merupakan suatu *lipase like enzyme* yang menyebabkan terjadinya *fatty droplet* dalam suatu pembenihan kaldu yang mengandung glukosa dan kuning telur.

#### 7. Fosfatase, Lisosim dan penisilinase

Ada korelasi antara aktivitas asam fosfatase, patogenitas kuman dan pembentukan koagulase tetapi pemeriksaan asam fosfatase jauh lebih sulit untuk dilakukan dan kurang khas jika hendak digunakan sebagai petunjuk virulensi. Lisosim dibuat oleh sebagian besar jenis koagulase positif dan penting untuk menentukan patogenitas kuman. Penisilinase dibuat oleh beberapa jenis *Staphylococcus*.

#### 8. Katalase

Adanya enzim ini dapat diketahui jika pada koloni *Staphylococcus* berumur 24 jam dituangi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% dan timbul gelembung udara.

### 2.2.5.2 Eksotoksin

Eksotoksin merupakan bahan metabolite bakteri yang di keluarkan kedalam lingkungan atau medium kuman untuk berkembang biak dan bersifat racun (Tjahjono, 2006).

Metabolite eksotoksin terdiri dari :

1. Alfa Hemolisin

Toksin ini di buat oleh *Staphylococcus virulen* dari jenis kuman dan bersifat :

- a) Melisiskan sel darah merah kelinci, kambing, domba dan sapi
- b) Tidak melisiskan sel darah manusia
- c) Bersifat sitotoksik terhadap biakan mamalia

2. Betahemolisin

Dapat menyebabkan terjadinya *hot-clod lysis* pada sel darah merah domba dan sapi. Dalam hal ini lysis terjadi setelah pengeraman satu (1) jam pada suhu 37°C dan 18 jam pada suhu 10°C.

3. Delta Hemolisin

Toksin ini dapat melisiskan sel darah manusia dan kelinci. Jika toksinpekat disuntikkan ada kelinci secara intravena, maka akan terjadi kerusakan ginjal yang akut berakibat fatal.

4. Leukosidin

Toksin ini dapat merusak sel darah putih beberapa macam binatang dan ada tiga (3) tipe yang berbeda.

#### 5. Alfa Hemolysis

Identik dengan delta hemolysin bersifat termostabil dan menyebabkan perubahan, morfologi sel darah putih dari semua tipe kecuali yang berasal dari domba.

Terdapat pada 40-50% jenis *Staphylococcus* dan hanya merusak sel darah putih manusia.

#### 6. Sitotoksin

Toksin mempengaruhi arah gerak sel darah putih dan bersifat termostabil.

#### 7. Toksis Eksofoliatif

Toksis inidi dihasilkan oleh *Staphylococcus* dan merupakan suatu protein ekstra seluler yang tahan panas tetapi tidak tahan asam. Toksis ini di anggap sebagai penyebab *Staphylococcus scalded skin syndrome* (SSS) yang meliputi dermatitis *eksfoliativa* pada neonatus (*Ritter's Diesaes*), *impetigo bulosa*, *Staphylococcus scarlatiniform rash* (SSR) dan toksis epidermal nekrolisis pada orang dewasa.

#### **2.2.5.3 Bakteriosin**

Merupakan suatu protein ekstra seluler yang dapat membunuh kuman Gram positif yaitu dengan cara menghambat sintesis protein dan DNA tanpa menyebabkan lisis sel kuman.

#### **2.2.5.4 Enterotoksis**

Merupakan bahan metabolite bakteri yang di lepaskan setelah bakteri tersebut mengalami disintegrasi atau lisis dan bersifat toksis. Toksis ini di buat jik kuman di tanam dalam perbenihan semisolid dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> 30% toksis ini terdiri dari protein yang bersifat :

Non hemolitik, Non dermonekrotik, Non parolitik Termostabil dalam air mendidih tahan selama 30 menit, Tahan terhadap Pepsin dan Tripsin

Toksis ini penyebab keracunan makanan, terutama hidrat arang dan protein. Masa tunas antara 2-6 jam dengan gejala yang timbul secara mendadak yaitu mual, muntah, dan diare.

Manusia merupakan sumber terpenting dari *Staphylococcus aureus* karena menghasilkan metabolit yang bersifat non toksis, eksotoksis, bakteriosin dan enterotoksin. Toksin tersebut dapat rusak dengan pemanasan 55-60°C dan di ubah menjadi toxoid dengan pemberian formalin. Tetapi makanan yang mengandung enterotoksin biasanya mempunyai tampilan baru, dan rasa yang normal (Irianto, 2006).

Biasanya makanan yang tercemar terutama daging dapat berasal dari orang yng menangani makanan tersebut. *Staphylococcus aureus* juga merupakan sumber infeksi dari kulit, saluran pernafasan dan hasil muntahan (Depkes RI: 1989).

#### **2.2.5.5 Patologi**

Kelompok-kelompok *Staphylococcus aureus* yang tinggal dalam folikel rambut yang menimbulkan nekrosis jaringan (faktor dermonekrotik). Koagulase dihasilkan dan mengkoagulasi fibrin disekitar lesi dan di dalam saluran getah bening, mengakibatkan pembentukan dinding yang membatasi proses dan diperkuat oleh penumpukan sel radang kemudian jaringan fibrosis.

#### **2.2.5.6 Cara Penularan**

*Staphylococcus aureus* banyak bakteri yang dapat hidup di tubuh orang. Bayak orang sehat membawa *Staphylococcus aureus* tanpa terinfeksi. Fakta, 25-30 % atau 1/3 bagian tubuh kita terdapat bakteri *Staphylococcus aureus*. Yang terdapat di permukaan kulit, hidung, tanpa menyebabkan infeksi. Ini dikenal sebagai koloni bakteri. Jika sengaja dimasukkan

dalam tubuh melalui luka akan menyebabkan infeksi. Biasanya sedikit tidak membutuhkan perawatan khusus, kadang-kadang, *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan masalah serius seperti luka atau pneumonia (radang paru-paru).

Penularan terjadi karena mengonsumsi produk makanan yang mengandung *Enterotoksin staphylococcus*. Terutama yang diolah dengan tangan, baik yang tidak segar dimasak dengan baik ataupun karena proses pemanasan atau penyimpanan yang tidak tepat. Jenis makanan tersebut seperti pastries, *custard*, saus salad, *sandwich*, daging cincang dan produk daging. Bila makanan tersebut dibiarkan pada suhu kamar untuk beberapa jam sebelum dikonsumsi, maka *Staphylococcus* yang memproduksi toksin akan berkembang biak dan akan memproduksi toksin tahan panas.

Masa inkubasi mulai saat mengonsumsi makanan tercemar sampai timbulnya gejala klinis yang berlangsung antara 30 menit sampai dengan 8 jam, biasanya berkisar antara 2-4 jam.

#### **2.2.5.7 Pengobatan**

Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat disembuhkan dengan bermacam-macam antibiotika, selain diberi obat perlu adanya drainase (pengaliran) atau insisi (penyedotan) untuk mengeluarkan nanah. Tapi bakteri ini cepat resisten terhadap golongan penisilin karena dapat membentuk penisilinase ( $\beta$  *lactamase*) yang membuatnya cepat resisten terhadap golongan penisilin (Tjahjono, 2006).

#### **2.2.5.8 Pencegahan**

Untuk mencegah terjadinya infeksi *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan cara, menjaga daya tahan tubuh agar tidak menurun, menghindari kontak langsung dengan luka terbuka pada penderita infeksi *Staphylococcus aureus*,

memastikan kebersihan makanan yang dikonsumsi, mencuci tangan sebelum makan, mencuci dan memasak makanan hingga matang sempurna karena bakteri *Staphylococcus aureus* tidak akan mati pada suhu kurang dari 70 °C.

### 2.2.6 Pemeriksaan Laboratorium

1. Bahan pemeriksaan :

Bahan untuk dapat diperoleh dengan cara swabbing, atau langsung dari darah, pus, sputum atau liquor serebrospinalis.

2. Pemeriksaan Langsung :

Biasanya kuman dapat terlihat jelas, terutama pada bahan pemeriksaan berasal dari pus sputum. Dari sedian kita tidak dapat membedakan apakah yang kita lihat tersebut *Staphylococcus aureus* atau *Staphylococcus epidermidis*. Pada sedian langsung dari nanah, kuman terlihat tersusun sendiri, berpasangan, bergelombang bahkan dapat tersusun seperti rantai pendek.

3. Pembedahan :

Bahan yang akan di tanam pada lempeng darah akan menghasilkan koloni yang khas setelah peneraman selama 18 jam pada suhu 37°C, tetapi hemolisis dan pembentukan pigmen baru terlihat setelah beberapa hari dibiarkan pada suhu kamar. Jika bahan banyak mengandung bermacam-macam kuman, dapat dipakaisuatu perbenihan yang mengandung NaCl 10%. Pada umumnya *Staphylococcus* yang berasal dari manusia tidak patogen terhadap hewan. Pada suatu perbenihan yang mengandung telurit, *Staphylococcus*koagulase positif yang membentuk koloni berwarna hitam karena dapat mereduksi telurit.

## **2.3 Tinjauan Tentang Antibakteri**

### **2.3.1 Definisi Antibakteri**

Kata antibiotik diberikan pada produk metabolit dihasilkan suatu organis tertentu, yang dalam jumlah amat kecil bersifat merusak atau menghambat mikroorganisme lain. Dengan perkataan lain, pada awalnya, antibiotik merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme yang menghambat mikroorganisme lain (Pelczar dan Chan 1988).

Asumsi atas perbedaan mikroorganisme patogen yang dapat rusak oleh antibiotik yang disebut *spectrum of antimicrobial activity*. Hal ini menunjukkan pada kategori, yaitu *broad-spectrum* dan *narrow-spectrum antibiotic*. *Broad-spectrum antibiotic* merupakan antibiotik yang merusak beberapa tipe bakteri, seperti halnya bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. *Narrow-spectrum antibiotic* merupakan antibiotik yang dapat merusak segolongan kecil tipe bakteri, misalnya hanya bakteri Gram negatif (Betsy dan Keogh, 2005).

Obat antimikroba biasanya memiliki salah satu dari aksi antibiotik, yaitu *bacteriocidal* (membunuh mikroba secara langsung) atau *bacteriostatic* (menghambat pertumbuhan mikroba). Pada *bacteriostasis* dan produksi antibodi, system pertahanan tubuh inang semisal fagositosis dan produksi antibodi, biasanya membunuh mikroorganisme (Tortora, *et, al*, 2001).

### **2.3.2 Aksi Obat Antimikroba**

Mekanisme zat antimikroba berdasarkan Tortora, *et, al.*, (2006) adalah  
Sebagai berikut :

### 1. Hambatan Sintesis Dinding Sel

Dinding sel bakteri terdiri dari jaringan makromolekuler yang dinamakan peptidoglikan. Peptidoglikan hanya ditemukan pada dinding sel bakteri. Penicillin dan beberapa antibiotik yang lain menghambat sintesis Peptidoglikan, sebagai konsekuensi, kekokohan dinding sel melemah, yang terjadi kemudian adalah sel mengalami lisis. Sel tubuh manusia tidak memiliki peptidoglikan, maka antibiotik yang bekerja dengan cara menghambat sintesis peptidoglikan memiliki toksisitas yang rendah bagi sel inang.

### 2. Hambatan Sintesis Protein

Dikarenakan sintesis protein merupakan keadaan yang penting bagi setiap sel, baik prokariotik maupun eukariotik, hal ini akan menampilkan ketidaksamaan target bagi toksisitas yang selektif. Salah satu perbedaan antara sel prokariotik dengan eukariotik adalah pada struktur ribosomnya. Dimana sel eukariotik melalui ribosom 80 S dan sel prokariotik memiliki ribosom 70 S. Perbedaan pada struktur ribosom menyebabkan suatu mekanisme toksisitas selektif dari antibiotik yang mempengaruhi sintesis protein.

### 3. Merusak Membran Plasma

Beberapa antibiotik, khususnya antibiotik polipeptida menyebabkan perubahan permeabilitas membrane plasma, perubahan ini menyebabkan hilangnya metabolit penting dari dalam sel mikroba. Sebagai contoh, polymyxin B menyebabkan kekacauan membrane plasma bakteri biasanya tidak memiliki sterol, antibiotik macam ini menyerang bakteri. Tetapi membrane plasma sel hewan mengandung sterol, maka antibiotik dengan aksi ini dapat bersifat toksik bagi sel inang. Kebetulan membrane sel hewan mengandung banyak kolesterol, dan



fungsi mengandung banyak mengandung ergosterol. Maka antibiotik ini sangat efektif menyerang fungi.

#### 4. Hambatan Sintesis Asam Nukleat

Beberapa antibiotik dapat mengganggu replikasi DNA dan transkripsi pada mikroorganisme. Beberapa obat dengan aksi seperti ini memiliki kegunaan yang sangat terbatas, karena obat-obatan ini mengganggu DNA dan RNA mamalia secara sempurna.

#### 5. Hambatan Sintesis Metabolit Esensial

Aktivitas enzim pada suatu mikroorganisme bisa terhambat secara kompetitif oleh suatu substansi (anti metabolit) yang sangat mirip dengan substrat normal suatu enzim. Sebagai contoh adalah penghambat kompetitif adalah hubungan anti metabolit sulfanilamide (suatu obat sulfa) dan para aminobenzoic acid (PABA). Pada beberapa mikroorganisme, PABA adalah substrat bagi suatu reaksi enzimatik untuk memulai sintesis asam folat, suatu vitamin yang berfungsi sebagai koenzim bagi sintesis purin dan pirimidin yang merupakan pembentukan asam nukleat dan beberapa asam amino. Dengan kehadiran sulfanilamide enzim yang biasanya mengubah PABA menjadi asam folat, malah bergabung dengan obat yang berlawanan fungsi dengan PABA. Kombinasi ini menghalangi sintesis asam folat dan menghentikan pertumbuhan mikroorganisme. Karena manusia tidak memproduksi asam folat PABA (manusia memperoleh PABA sebagai vitamin pada makanan yang dimakannya, sulfanilamide menghalangi toksisitas selektif, sulfanilamide tidak berbahaya bagi sel inang (manusia).

### 2.3.3 Media Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan mikroorganisme membutuhkan media yang berisi zat hara serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai bagi mikroorganisme.

Pembagian Media yaitu :

Menurut konsistensinya, media dapat terbagi menjadi tiga macam, yaitu

- a. Media padat
- b. Media cair
- c. Media semi padat

Berdasarkan sumber bahan baku yang digunakan, media dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu :

Media sintetik. Bahan baku yang digunakan merupakan bahan kimia atau bahan yang bukan berasal dari alam. Pada media sintetik, kandungan dan isi bahan yang ditambahkan diketahui secara perinci contohnya : glukosa dan kalium fosfat.

Media non sintetik. Menggunakan bahan yang berasal dari alam, biasanya tidak diketahui kandungan kimianya secara terperinci. Contohnya : ekstrak, daging, pepton.

Berdasarkan fungsinya media dapat dibagi menjadi :

Media selektif, yaitu bila media itu mampu menghambat satu jenis bakteri tetapi tidak menghambat yang lain.

Media differensial, yaitu media untuk membedakan antara beberapa jenis bakteri yang tumbuh pada media biakan. Bila berbagai kelompok mikroorganisme tumbuh pada media differensial, maka dapat dibedakan kelompok

mikroorganisme berdasarkan perubahan pada media biakan atau penampilan koloninya.

Media diperkaya yaitu media dengan menambahkan bahan-bahan khusus pada media untuk menumbuhkan mikroba yang khusus (Lay,1994).

Rumput laut merupakan hasil laut yang dapat diolah sebagai makanan. Rumput laut hidup pada kadar garam yang tinggi dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat hidup pada lingkungan berkadar garam tinggi sehingga memungkinkan *Staphylococcus aureus* mencemari makanan hasil laut seperti rumput laut.