

**BAB 2**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Salmonella Typhi**

**2.1.1 Salmonella**

*Salmonella* adalah genus bakteri yang merupakan penyebab utama dari penyakit yang ditularkan oleh makanan di dunia. Bakteri umumnya ditularkan ke manusia melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi (WHO, 2012). *Salmonella* pertama kali ditemukan oleh Eberth pada tahun 1880 dan dibenarkan oleh Robert Koch dalam budidaya bakteri pada tahun 1881 (Todar, 2008). Berikut adalah klasifikasi spesies dan subspecies *Salmonella*:

**Tabel 2.1. Klasifikasi Spesies dan Subspesies *Salmonella***

Spesies	Subspesies
<i>Salmonella enterica</i>	<i>S enteric</i> subsp. <i>enteric</i> (I)
	<i>S enteric</i> subsp. <i>salamae</i> (II)
	<i>S enteric</i> subsp. <i>arizonae</i> (IIIa)
	<i>S enteric</i> subsp. <i>diarizonae</i> (IIIb)
	<i>S enteric</i> subsp. <i>enthoutenae</i> (IV)
<i>Salmonella bongori</i> (V)	<i>S enteric</i> subsp. <i>indica</i> (VI)

(Winn, 2006)

**2.1.2 Taksonomi**

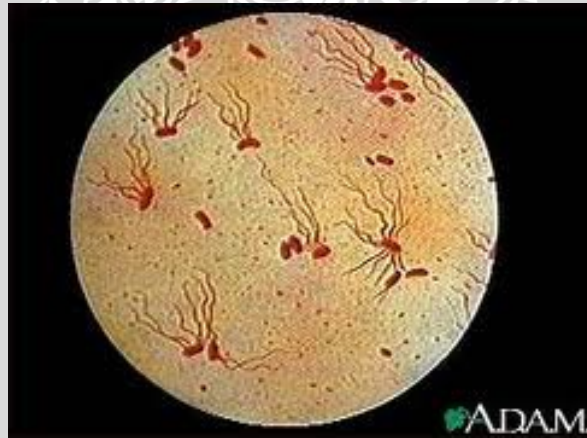
*Salmonella* Typhi digolongkan dalam suatu taksonomi, sebagai berikut :

- Kingdom : Prokaryotae
- Filum : Proteobakteria
- Kelas : Gamma Proteobakteria

- Ordo : Eubacteriales  
 Famili : Enterobacteriaceae  
 Genus : *Salmonella*  
 Spesies : *Salmonella enterica*  
 Subspesies : *Salmonella enterica enteric* (I)  
 Serotipe : Typhi (Todar, 2008).

### 2.1.3 Morfologi

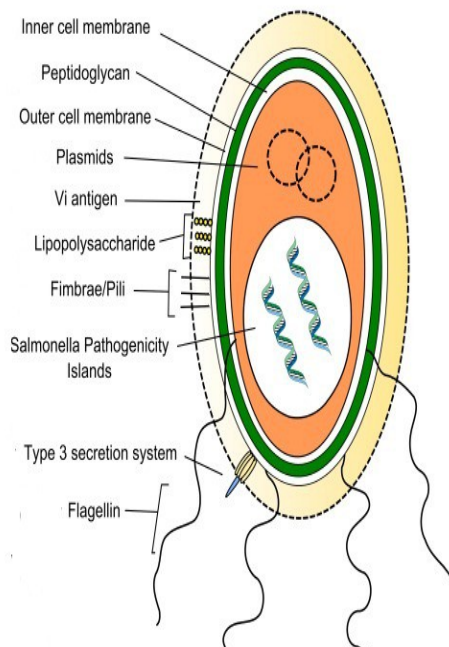
*Salmonella* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang (basil) berukuran 1-3  $\mu\text{m}$ . Bakteri ini termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae* yang tidak membentuk spora, serta memiliki kapsul. Pergerakan dengan menggunakan flagel peritrik (flagel diseluruh permukaan sel) (Parija, 2009).



Gambr

S. Typhi

ukuran 400x



**Gambar 2.2 Struktur Bakteri *Salmonella* Typhi (De Jong HK, Parry CM, Van der Poll T, Wiersinga WJ, 2012)**

#### **2.1.4 Patogenesis**

Masuknya *Salmonella* Typhi ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang terkontaminasi oleh bakteri. Sebagian bakteri tersebut dimusnahkan dalam lambung, sebagian lolos masuk ke dalam usus dan selanjutnya berkembang biak. Bila respon humoral (IgA) usus kurang baik maka bakteri akan menembus sel epitel dan selanjutnya ke lamina propria. Di lamina propria, bakteri berkembang biak dan difagosit oleh sel-sel fagosit terutama oleh makrofag dan dapat berkembang didalam makrofag (Widodo, 2009).

Pada awalnya *Salmonella* Typhi berploriferasi di *Payer's patch* dari usus halus, kemudian sel mengalami destruksi sehingga bakteri akan dapat menyebar ke hati, limpa, dan sistem retikuloendotelial. Dalam satu sampai tiga minggu bakteri akan menyebar ke organ tersebut. Bakteri ini akan menginfeksi empedu, kemudian jaringan limfoid dari usus halus, terutamanya ileum. Invasi bakteri ke

mukosa akan memicu sel epitel untuk menghasilkan berbagai mediator inflamasi yang selanjutnya akan menimbulkan gejala reaksi inflamasi sistemik seperti demam, malaise, myalgia, sakit kepala dan sakit perut (Widodo, 2009).

### 2.1.5 Gejala Klinik

Demam tifoid merupakan penyakit sistemik yang ditandai dengan demam dan nyeri abdomen dan muncul akibat infeksi *Salmonella* Typhi dan *Salmonella paratyphi*. Gejala klinis demam tifoid bervariasi dari asimtomatik, ringan, berat, bahkan sampai menyebabkan kematian. Masa inkubasi *Salmonella* Typhi berkisar 3- 21 hari dimana durasinya merefleksikan ukuran *inokulum* dan kesehatan serta status imun inang yang terinfeksi. Gejala klinis yang umum adalah demam ( $38,8^{\circ}$ -  $40,5^{\circ}$ C). Demam ini dapat berkelanjutan selama empat minggu jika tidak segera ditangani. Keluhan nyeri abdomen hanya berkisar 30-40% dari penderita yang menderita demam tifoid (Fauci, 2008).

Pada minggu pertama, keluhan yang dapat muncul sangat umum, seperti demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksia, mual, muntah, diare dan perasaan tidak enak pada perut. Jika dilakukan pemeriksaan fisik, hanya dapat ditemukan suhu tubuh yang meningkat. Di minggu kedua gejala mulai lebih menonjol, yakni demam, bradikardi relatif, lidah yang berselaput, hepatomegali, splenomegali dan meteorismus (Sudoyo, 2006).

### 2.1.6 Diagnosis Laboratorium

Metode isolasi *Salmonella* berupa kultur yang merupakan metode pembiakan bakteri dalam suatu media. *Salmonella* pada umumnya tumbuh dalam media *peptone* ataupun kaldu ayam tanpa tambahan suplemen yang lain.

Media kultur yang sering digunakan dan sangat baik adalah agar MacConkey (Brooks, 2005).

Media seperti EMB, MacConkey's atau medium deoksikholat dapat mendeteksi adanya *lactose non-fermenter* dengan cepat. Namun *lactose nonfermenter* tidak hanya dihasilkan oleh *Salmonella*, tetapi juga *Shigella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, dan beberapa bakteri gram negatif lainnya. Untuk mendeteksi *Salmonella Typhi* dengan cepat dapat digunakan medium *bismuth sulfith* (Wilson & Blair). *Salmonella Typhi* akan membentuk koloni hitam (*black jet*) karena bakteri ini menghasilkan H<sub>2</sub>S (Dzen, 2003).

Kultur pada *Enrichment Medium* memerlukan tinja sebagai bahan pemeriksaan yang kemudian akan ditanamkan pada medium cair *selenite F* atau tetrathionat. Kedua medium ini meningkatkan pertumbuhan *Salmonella* dan cenderung menghambat pertumbuhan flora normal yang berasal dari usus. Pada medium ini, biakan diinkubasi selama satu sampai dua hari, kemudian ditanam pada media diferensial dan media selektif (Dzen, 2003).

Metode serologi berupa uji widal dilakukan untuk mendeteksi antibodi terhadap *Salmonella Typhi*. Pada uji widal terjadi reaksi aglutinasi antara antigen *Salmonella Typhi* dengan antibodi yang disebut aglutinin. Antigen yang digunakan adalah *Salmonella* yang sudah dimatikan dan diolah di laboratorium. Maksud uji widal adalah untuk menentukan adanya aglutinin dalam serum penderita tersangka demam tifoid yaitu aglutinin O (dari tubuh *Salmonella*), aglutinin H (dari flagella *Salmonella*) dan aglutinin Vi (simpai *Salmonella*) (Widodo, 2009).

## 2.2 Buah Sawo

### 2.2.1 Deskripsi

Sawo (*Manilkara zapota*) diperkirakan berasal dari Yucatan dan sekitarnya di Meksiko bagian selatan. Pohon sawo merupakan salah satu pohon yang hanya dapat tumbuh dan berkembang di daerah tropis. Buah sawo matang berwarna kecoklatan, apabila ditekan terasa lunak, tidak mengandung banyak getah dengan rasa yang manis, sangatlah menarik perhatian untuk dinikmati. Buah sawo yang masih mentah memiliki ciri apabila buah ditekan terasa keras, kulit telah berwarna coklat namun apabila dikupas berwarna kehijauan dan mengandung banyak getah (Kent, 2009; Anonim, 2012).

Pohon sawo bisa tumbuh hingga 30-40 m. Kulit kayunya yang mengandung getah latex yang disebut *chicle*. Daunnya berukuran sedang, berwarna hijau dan mengkilap. Bunganya tidak menarik, berwarna coklat kehijauan dan tumbuh dari pangkal daun. Bijinya berwarna coklat kehitaman dan berbentuk pipih (Anonim, 2009; Kent, 2009; Emma, 2011).

Habitat tanaman sawo adalah daerah yang beriklim basah sampai kering, cukup mendapat sinar matahari dan dapat berkembang baik pada suhu 22°- 32°C. Media tanam yang baik adalah tanah lempung yang berpasir, subur, gembur dengan pH tanah 6- 7 (IPTEKnet, 2005).

### 2.2.2 Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida

Ordo : Ericales  
Famili : Sapotaceae  
Genus : *Manilkara*  
Spesies : *Manilkara zapota* (Anonim, 2009)



**Gambar 2.3 *Manilkara zapota* (IPTEKnet)**

### **2.2.3 Kandungan Buah Sawo**

Nutrisi yang terkandung dalam 100 g buah sawo adalah 0,4 g protein, 1,1 g lemak, 20 g karbohidrat, 5,3 g serat, 210 mg kalsium, 0,8 g zat besi, 12 g magnesium, 12 g fosfor, 193 mg kalium, 12 mg natrium, 14,7 mg vitamin C dan

total kalori adalah 83 kcal (Singh, 2011). Senyawa aktif pada buah sawo mentah, adalah flavonoid, tannin, saponin (Sebayang, 2010). Sawo mentah kaya akan tannin. Proses pematangan buah mengurangi kandungan tannin kecuali tersisa sedikit pada kulit buahnya (Vijay, 2012). Saponin juga menjadi salah satu senyawa aktif pada buah sawo yang masih mentah (Yaswanth *et al*, 2012).

Tannin merupakan polifenol yang terdapat dalam tumbuhan. Tannin sudah digunakan untuk melindungi kulit sejak abad ke 18. Tannin bersama vitamin C berperan dalam menyusun dan menguatkan kolagen. Fungsi lainnya yaitu mencegah infeksi saluran kencing dengan cara mencegah bakteri menempel terhadap dinding sel (Ben Best, 2000). Tannin bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak dinding sel yang menyebabkan kebocoran bakteri sehingga bakteri akan mati (Pandiangan, 2008).

Saponin merupakan suatu glikosida yang terdapat pada berbagai macam tanaman. Sifat-sifat saponin yaitu mempunyai rasa pahit, dalam larutan air membentuk busa yang stabil. Sumber utama saponin adalah biji-bijian khususnya kedele (Amelia, 2008). Saponin mempunyai sifat sebagai surfaktan atau deterjen karena mengandung suatu inti yang larut lemak (Cheek, 1999). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Robinson, 1995).

Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Berbagai hasil penelitian



menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan yang beragam pada berbagai jenis sereal, sayuran dan buah-buahan. Penelitian-penelitian mengenai peranan flavonoid pada tingkat sel, secara *in vitro* maupun *in vivo*, membuktikan pula adanya korelasi negatif antara asupan flavonoid dengan risiko munculnya penyakit kronis tertentu, salah satunya diduga karena flavonoid memiliki efek kardioprotektif dengan bekerja sebagai antioksidan. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Redha, 2013).

#### **2.2.4 Manfaat Buah Sawo**

Manfaat tanaman sawo adalah sebagai makanan buah segar atau bahan makanan olahan seperti es krim, selai, sirup, atau difermentasi menjadi anggur atau cuka. Tanaman sawo juga bisa digunakan sebagai tanaman penghijauan di lahan-lahan kering, sebagai tanaman hias, penghasil buah yang bergizi tinggi, penghasil getah untuk bahan baku industri permen karet dan penghasil kayu yang bagus untuk pembuatan perabotan rumah tangga (IPTEKnet, 2005).

Emma (2011) menyatakan bahwa buah sawo bermanfaat untuk mengobati diare dan mengandung vitamin A dan C yang cukup baik. Vitamin A membantu menjaga kesehatan kulit dan juga selaput lendir. Sedangkan vitamin C memberikan perlawanan terhadap serangan radikal bebas yang berbahaya dan pencegahan infeksi. Hasil penelitian Singh (2011) menunjukkan bahwa biji dari buah sawo dapat dijadikan sebagai antiparasit dan melancarkan saluran kencing. Kulit pohonnya dapat digunakan sebagai obat diare dan demam sedangkan daunnya dapat digunakan untuk demam dan perdarahan.

### 2.3 Uji Kepekaan Terhadap Antibakteri *In Vitro*

Uji kepekaan terhadap antibakteri secara *in vitro* pada dasarnya dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dilusi dan difusi. Disamping sensitivitas atau kepekaan dengan kedua metode tersebut juga dapat mendeteksi tingkat resistensi dari bakteri yang diteliti (Kayser *et al*, 2005).

#### 2.3.1 Metode Dilusi Tabung

Metode ini dikerjakan dengan menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah sel bakteri yang diuji. Setelah itu, setiap tabung diisi dengan antibakteri yang telah diencerkan secara serial. Selanjutnya, seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan dilakukan pengamatan terhadap tingkat kekeruhan tabung. Konsentrasi terendah antibakteri pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih adalah kadar hambat minimum (KHM). Setelah itu, hasil biakan dari semua tabung yang mulai tampak jernih diinokulasikan pada media agar padat, diinkubasi dan diamati pertumbuhan jumlah bakteri. Konsentrasi terendah antibakteri pada biakan yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri adalah kadar bunuh minimum (KBM) (Kayser *et al*, 2005).

#### 2.3.2 Metode Dilusi Agar

Pada metode dilusi agar, bahan antibakteri yang sudah diencerkan secara serial dicampurkan ke dalam medium agar yang masih cair, tetapi tidak terlalu panas dan medium agar dibiarkan memadat. Setelah itu, bakteri dengan

konsentrasi  $1 \times 10^6$  CFU/ml diinokulasikan pada medium agar yang sudah mengandung antibakteri dengan satu kontrol medium agar tanpa disertai antibakteri. Dengan metode dilusi agar, satu atau lebih isolat bakteri dapat diinokulasikan untuk setiap medium agar dengan satu konsentrasi antibakteri. Selanjutnya, medium agar diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 18- 24 jam lalu diamati pertumbuhan bakteri untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM).

### 2.3.3 Metode Difusi Cakram

Metode difusi dikerjakan dengan menggunakan cakram kertas saring yang mengandung bahan antibakteri yang telah ditentukan kadarnya. Setelah itu, cakram ditempatkan pada media padat yang telah diberi bakteri dan kemudian diinkubasi. Selanjutnya, menghitung area hambatan pada media padat yang memperlihatkan tidak adanya pertumbuhan bakteri di sekitar cakram kertas saring (Brooks, 2005).

