

## BAB II

### TINAJUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum Tentang *Salmonella sp*

##### 1. Definisi *Salmonella sp*

*Salmonella sp* termasuk family *Enterobacteriaceae* yaitu bakteri gram negatif yang bersifat patogen dan sebagian besar menyebabkan *foodborne disease*. Infeksi akibat *Salmonella* di sebut *Salmonellosis*. *Salmonellosis* adalah infeksi yang dapat mengganggu saluran pencernaan dan dapat menyebabkan kematian pada hewan dan manusia. Infeksi ini dapat ditularkan melalui makanan yang telah terkontaminasi bakteri *Salmonella sp* (Rizki, 2021).

Infeksi *Salmonella* terjadi pada saluran pencernaan dan terkadang menyebar melalui aliran darah ke seluruh organ tubuh. Infeksi *Salmonella* pada manusia dapat berupa infeksi yang sembuh dengan sendirinya (gastroenteritis), dan juga dapat menjadi parah jika menyebar secara sistemik. (Indarti, 2020).

Bakteri *Salmonella sp.* dapat ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi feses atau dari kotoran seseorang yang menderita tifoid. Bakteri ini masuk ke usus halus kemudian ke sistem peredaran darah sehingga menyebabkan bakteremia, demam tifoid dan komplikasi organ lainnya (Putri dkk, 2020).

##### 2. Taksonomi *Salmonella sp*

Menurut (Kurniawan, 2017) Klasifikasi bakteri *Salmonella sp* sebagai berikut :

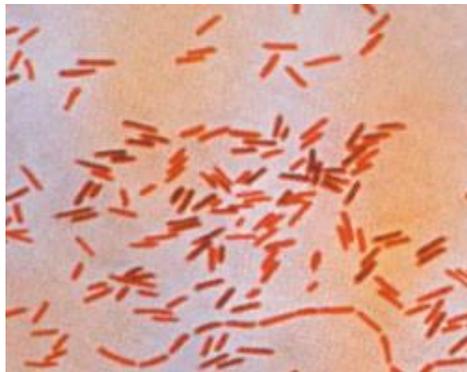
|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| Kingdom | : <i>Bacteria</i>             |
| Filum   | : <i>Proteobacteria</i>       |
| Kelas   | : <i>Gamma Proteobacteria</i> |
| Ordo    | : <i>Enterobacteriales</i>    |
| Famili  | : <i>Enterobacteriaceae</i>   |
| Genus   | : <i>Salmonella</i>           |

Species : *S.typhi*, *S.Paratyphi A*,  
*S.Thyphimurium*,  
*S.Choleraesuis*,  
*S.Enteridits*

### 3. Morfologi *Salmonella*

*Salmonella* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang, tidak berspora, tidak memiliki simpia, fimbria, dan mempunyai flagel peritrik. Ukuran 1-3,5 $\mu$ m x 0,5-0,8 $\mu$ m. Ukuran koloni dalam media perbenihan rata-rata 2-4 mm (Radji, 2013).

*Salmonella* tumbuh pada suasana aerob atau anaerob fakultatif, pada suhu 15-41°C. Suhu pertumbuhan optimal adalah 37,5°C dan PH media 6-8. *Salmonella* mempunyai gerak positif, mampu tumbuh dengan cepat pada media perbenihan, tidak memfermentasi laktosa, sukrosa, dan biasanya membentuk gas dari glukosa, maltosa, manitol, dan dekstrin (Radji, 2013).



**Gambar 2 1** Bakteri *Salmonella sp*  
(Ulya, 2020)

### 4. Sifat pertumbuhan *Salmonella sp*

*Salmonella* merupakan organisme yang dapat diisolasi dari usus manusia dan hewan. Beberapa serotipe dapat diisolasi dari manusia (misalnya: *Salmonella serotipe Typhi*), sedangkan yang lain seperti *Salmonella serotipe Gallinarum*. Bakteri ini dapat menyebar melalui *feses* yang dapat mencemari makanan atau sumber air. Sumber infeksi

*Salmonella* paling umum adalah air yang terkontaminasi tinja, susu atau produk lain yang terkontaminasi atau tidak di pasteurisasi secara sempurna. Kemungkinan kontaminasi akan meningkat jika tidak melewati semua tahapan pemasakan secara sempurna (Putri, 2016).

Bakteri ini juga dapat hidup diluar tubuh makhluk hidup bahkan hingga berminggu-minggu. Bakteri ini dapat bertahan hidup di dalam air selama 4 minggu dan tumbuh pada pH 7,2 baik di suasana aerob maupun anaerob fakultatif. Suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri ini adalah 35-37°C, pertumbuhannya berhenti pada suhu 46,6°C (Putri, 2016).

#### 5. Patogenesis *Salmonella*

Berdasarkan penyakit yang berhubungan dengan *Salmonella*, atau biasa disebut *Salmonellosis*, bakteri ini terbagi menjadi tipe tifoid dan non tifoid. Pada tipe tifoid, *Salmonella* biasanya menyebabkan infeksi pada usus yang disertai dengan diare, demam, dan kram perut yang biasanya berlangsung 1 minggu atau lebih. Jenis non tifoid juga dapat menyebabkan bakteremia, infeksi saluran kemih, dan osteomielitis. *Salmonellosis* dapat menyerang semua usia, namun insiden tertinggi menyerang bayi dan anak-anak. Sebagian besar *Salmonella* bersifat patogen bagi hewan dan merupakan reservoir infeksi bagi manusia. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini yaitu:

##### a. Gastroenteritis

Penyakit ini disebabkan oleh *Salmonella enterica* yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia melalui makanan. Penyakit ini diakibatkan oleh pelekatan *Salmonella* pada eritrosit di usus halus, menghasilkan kerutan pada sel host, yang menyebabkan terjadinya endositosis bakteri dari apeks menuju membran basolateral. Selain itu, bakteri yang berhasil masuk akan memperbanyak diri dan memicu respon inflamasi sehingga menyebabkan terjadinya apoptosis.. Terjadinya respon inflamasi, apoptosis dan pelepasan toksin oleh bakteri menjadi penyebab utama terjadinya diare.

b. Demam Enterik (Demam Tifoid)

Demam enterik disebabkan oleh *Salmonella typhi* yang transmisi utamanya adalah dari manusia ke manusia. Demam tifoid lebih sering terjadi di daerah tropis dan subtropis, dan setelah organisme masuk ke tubuh manusia, demam tifoid mulai muncul dalam waktu 9-14 hari. Organisme ini dapat mencegah metabolisme oksidatif sambil terus berkembang biak. Bakteri ini bertahan hidup dan masuk ke aliran darah, menyebabkan demam pada mereka yang mengidap penyakit tersebut. Gejala lain yang akan dialami adalah malaise, kehilangan nafsu makan, sakit kepala terutama di bagian depan, sembelit, munculnya bintik-bintik merah dan pada stadium lanjut dapat terjadi kerusakan hati dan limpa.

b. Bakteremia

Bakteremia karena *Salmonella* tanpa lesi fokal ekstraintestinal (pada paru, tulang, maupun meninges) disebabkan oleh *Salmonella* non tifoid. Ciri utama dari penyakit ini adalah demam berkepanjangan dan bakteremia intermiten. Serotipe yang terkait dengan penyakit ini biasanya adalah serotipe *Typhimurium*, *Paratyphi*, dan *Choleraesuis*. Infeksi *Salmonella* pada jenis ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu :

- 1) Pada anak-anak dengan adanya demam, gastroenteritis, serta episode singkat bakteremia, dan
- 2) Pada dewasa dengan bakteremia transien selama gastroenteritis atau adanya gejala menuju septikemia tanpa adanya gastroenteritis. Gejala lebih lanjut adalah terjadinya kelainan pada hati (Putri, 2016).

## **B. Tinjauan Umum Tentang Media Pertumbuhan Bakteri**

### **1. Media Pertumbuhan Bakteri**

Media adalah campuran nutrisi atau zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan. Media digunakan untuk kultur mikroba juga diperlukan untuk isolasi dan inokulasi

mikroba, serta untuk uji fisiologis dan biokimia mikroba. Syarat media yang baik adalah berat molekul rendah dan mudah larut dalam air. nutrisi dalam media harus memenuhi kebutuhan dasar mikroorganisme yang mengandung air, karbon, energi, mineral, dan tidak mengandung inhibitor, dan media harus steril (Yusmaniar dkk, 2017).

Tujuan penggunaan media adalah agar media biakan dapat digunakan untuk isolasi mikroorganisme pada biakan murni, dapat menginokulasi mikroorganisme dari sampel penelitian dan digunakan untuk menumbuhkan organisme, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologis, dan menghitung jumlah mikroba. Dalam proses pembuatan medium harus disterilisasi untuk menghindari adanya kontaminasi. Adapun macam-macam media yaitu sebagai berikut :

**a) Berdasarkan Komposisi atau susunan bahannya :**

1. Media alami

Jenis dan ukuran media alami ini masih belum pasti dan komposisi takarannya belum dapat ditentukan. Media ini mudah didapat secara alami, seperti daging, biji-bijian, umbi-umbian, air, nasi, buah dan lain-lain (Yusmaniar dkk, 2017).

2. Media sintesis

Media sintesis biasa juga disebut sebagai media buatan. Komposisi senyawa dan takarannya sudah ditentukan dan tidak tersedia secara alami. Media sintesis ini sering digunakan untuk mempelajari sifat genetik mikroorganisme. Senyawa organik dan anorganik yang ditambahkan ke dalam media sintesis harus murni sehingga harganya mahal, seperti *Sabouroud Agar*, *Czapek's dox agar*, cairan *hanks* dan lain-lain (Yusmaniar dkk, 2017).

3. Media semi sintesis

Komposisinya sebagian sudah diketahui secara pasti, sebagian lagi tidak disebut juga media setengah buatan, seperti *potato dextrose agar*, *nutrient agar*, dan lain-lain (Yusmaniar dkk, 2017).

**b) Berdasarkan bentuknya :**

## 1. Media cair

Media cair digunakan untuk pembenihan diperkaya sebelum disebar ke media padat, contoh media cair *Nutrient broth* (NB), *Pepton dilution fluid* (PDF), *lactose broth* (LB), *Mac conkey broth* (MCB), dan lain-lain (Yusmaniar dkk, 2017).

## 2. Media padat

Media padat mengandung komposisi agar sebesar 15%. Media padat digunakan untuk mempelajari koloni kuman, untuk isolasi dan untuk memperoleh biakan murni. Contoh media padat *Nutrient agar* (NA), *Potato Dectrose Agar* (PDA), *Plate Count Agar* (PCA), dan lain-lain (Yusmaniar dkk, 2017).

## 3. Media semi padat

Media semi padat adalah media yang mengandung agar sebesar 0,1 - 0,5% dengan penambahan bahan tertentu untuk mengetahui sifat-sifat bakteri yang kita kehendaki (Yusmaniar dkk, 2017).

**c) Berdasarkan kegunaannya :**

## 1. Media Umum

Media umum merupakan media alami yang mengandung nutrisi umum untuk mikroorganisme. Contoh : *Nutrient broth*, dan *nutrient agar* (Yusmaniar dkk, 2017).

## 2. Media Selektif

Media selektif merupakan media yang ditambahkan zat kimia yang dapat mencegah pertumbuhan sekelompok mikroorganisme yang tidak diinginkan. Contoh : media *Brain Hearth Infusion Broth* (BHIB) dan *Salmonella Shigella Agar* (SSA) (Yusmaniar dkk, 2017).

## 3. Media Diffrensial

Media ini digunakan untuk membedakan sifat organisme tertentu dalam suatu kultur campuran dari jenis mikroorganisme

lainnya. Contoh : media *Sorbitol MacMonkey Agar* (SMAC) dilakukan apabila didapatkan koloni *Escherichia coli* pada media EMBA dari makanan atau bahan lain (Yusmaniar dkk, 2017).

#### 4. Media Pengaya

Media penyaga adalah media yang mengandung komponen dasar untuk pertumbuhan mikroba dan ditambah komponen kompleks seperti darah dan serum (Yusmaniar dkk, 2017).

#### 2. Penanaman Bakteri (Bentuk Kultur)

Penanaman bakteri (*inokulasi*) adalah pekerjaan memindahkan bakteri dari medium yang lama ke medium yang baru. Pekerjaan ini memerlukan ketelitian dalam keadaan *steril* baik alat maupun ruangnya yang digunakan untuk inokulasi bakteri di dalam laboratorium. Keadaan yang *steril* ini ditujukan untuk mencegah terjadinya masuknya mikroorganisme yang tidak diinginkan (Firmansyah dkk, 2015).

Media pertumbuhan terdiri dari beberapa macam seperti media pertumbuhan *universal* atau umum hingga media *selektif diferensial* seperti media *Sorbitol MacConkey Agar* (SMAC) dilakukan apabila didapatkan koloni. *Escherichia coli* pada media EMBA. *Nutrient Broth* (NB) dan *Nutrient Agar* (NA) termasuk ke dalam media umum yang digunakan untuk menumbuhkan biakan secara general diformulasikan dengan sumber *karbon* dan *nitrogen* supaya dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri. Komposisi yang terdiri dari *beef extract* sebagai sumber *karbon* dan *pepton* sebagai sumber *nitrogen* (Firmansyah dkk, 2015).

Dalam kultur mikroorganisme terdapat 3 metode atau prosedur untuk melakukan kultur mikroorganisme sehingga diperoleh koloni- koloni terpisah (*discrete colonies*), tiga metode tersebut adalah :

### 1) Metode *Pour Plate*

Metode *pour plate* merupakan metode untuk menumbuhkembangkan mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan langkah memasukkan media cair yang ada kultur bakterinya kedalam media agar, supaya sel-sel tersebut mampu tersebar dengan merata dan diam dengan sempurna diatas media agar (Damayanti, 2020).

### 2) Metode *Spread Plate*

Teknik *spread plate* adalah teknik isolasi mikroba menggunakan cara menginokulasi kultur mikroba secara pulasan/sebaran pada permukaan media supaya yg sudah memadat. Lantaran konsentrasi sel-sel mikroba dalam biasanya tidak diketahui, maka pengenceran perlu dilakukan beberapa tahap, sehingga sekurang-kurangnya terdapat satu menurut pengenceran itu yang mengandung koloni terpisah (30-300 koloni) karena koloni mikrobial yang terpisah memungkinkan koloni tadi bisa dihitung (Angelia, 2020).

### 3) Metode *Streak Plate*

Prinsip dari metode ini adalah teknik pengenceran dengan cara digoreskan dari satu cincin kultur campuran yang dibibitkan pada permukaan cawan agar. Metode gores umumnya digunakan untuk mengisolasi koloni mikroba pada cawan agar untuk mendapatkan koloni terisolasi dan kultur murni. Dasar dari metode ini untuk mengikis suspensi bahan yang mengandung bakteri dari permukaan agar yang sesuai dalam cawan Petri. Setelah inkubasi, goresan mengembangkan koloni berbeda yang mungkin berasal dari 1 sel mikroba, sehingga dapat diisolasi lebih lanjut. Penggoresan yang sempurna akan menghasilkan koloni yang berbeda (Angelia, 2020).

### C. Tinjauan Umum Tentang Pemeriksaan Laboratorium Bakteri *Salmonella*

Pemeriksaan *Salmonella sp* adalah serangkaian pemeriksaan yang dilakukan untuk mengidentifikasi adanya bakteri *Salmonella sp* pada *feses*. Uji identifikasi dilakukan untuk mengamati morfologi koloni meliputi bentuk koloni bakteri, warna, tepi dan elevasi koloni bakteri. Pemeriksaan bakteri *Salmonella sp* dapat dilakukan dengan menginokulasi pada media *Brain Hearth Infusion Broth* (BHIB) kemudian diisolasi pada media perbenihan seperti media *Eosin Salmonella Shigella Agar* (SSA), serta dilakukan identifikasi bakteri menggunakan pewarnaan gram.

#### a. Isolasi pada media *Brain hearth Infusion Broth* (BHIB)

Media *Brain hearth Infusion Broth* (BHIB) merupakan media penyubur yang berguna untuk pertumbuhan bakteri baik bentuk cair maupun agar yang terdiri dari protein dan karbohidrat. Media ini juga digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme seperti bakteri *Salmonella sp* (Indaryati dkk, 2018).

#### b. Inokulasi pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA)

Isolasi bakteri *Salmonella* menggunakan media selektif SSA yaitu media yang digunakan khusus untuk menumbuhkan bakteri *Salmonella* dan *Shigella*. Komponen utama media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) adalah laktosa, pepton, garam empedu, besi, sitrat dan indikator retusal red. Kandungan selektif yang terdapat pada media SSA yang mampu menghambat bakteri lain yaitu *bile salt* dan *brilliant green* sehingga hanya dapat di tumbuhi oleh bakteri *Salmonella* yang berasal dari sampel *feses*. (Umami, 2017). komponen utama media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) yang berperan dalam selektivitasnya adalah laktosa, pepton, garam empedu, besi (III) sitrat dan indikator retusal red. Prinsip diferensiasi jenis-jenis bakteri tersebut didasarkan pada kemampuan metabolismenya. Bakteri *Salmonella* dapat menghasilkan  $H_2S$  dan tiosulfat reduktase sehingga akan membentuk koloni berwarna hitam gelap serta menimbulkan bau yang kurang sedap (Aini, 2018).

#### c. Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui morfologi dari bakteri yaitu *bacillus* (batang), *coccus* (bulat), *spirillum* (lengkung) dan spora. bakteri gram negatif memiliki dua lapisan dinding sel yaitu lapisan luar yang tersusun dari lipoposakarida dan protein, serta lapisan dalam yang tersusun dari peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan bakteri gram positif (Darmawan, 2020). Tujuan dari pewarnaan gram ini yaitu untuk mempermudah melihat bakteri secara mikroskopik, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, melihat struktur dalam bakteri seperti dinding sel dan vakuola, dan menghasilkan sifat-sifat fisik serta kimia khas dari bakteri dengan zat warna. pewarnaan ini dapat membedakan sifat bakteri berdasarkan gram menggunakan dua zat warna yaitu sifat gram positif apabila warna bakteri berwarna ungu dan negatif apabila warna bakteri berwarna merah (Putri dkk, 2017).

d. Uji Biokimia TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

Uji *Triple Sugar Iron agar* merupakan suatu uji biokimia yang digunakan untuk melihat kemampuan mikroorganisme dalam memfermentasi karbohidrat serta menentukan apakah basil gram negatif memfermentasi glukosa dan laktosa atau sukrosadan membentuk hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) (Saidah & Susilawati, 2018). Uji TSIA pada suatu bakteri dapat memfermentasi laktosa dan sukrosa apabila media pada bagian atas dan bagian bawah berwarna kuning dan dikatakan tidak dapat memfermentasi semua karbohidrat (glukosa, laktosa, dan sukrosa), apabila bagian atas dan bagian bawah berwarna merah (Aini, 2018).