

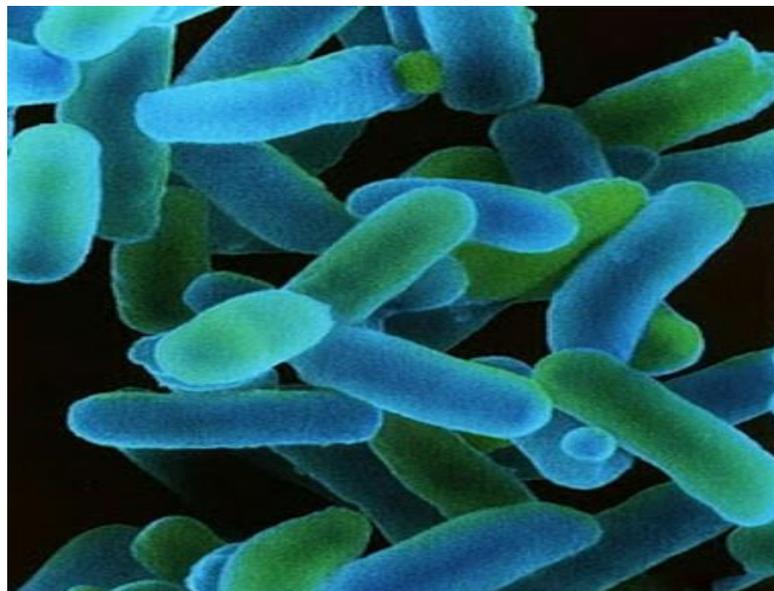
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang bakteri *Shigella*

2.1.1 Sifat dan Morfologi Bakteri *Shigella dysenteriae*

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Proteobacteria</i>
<i>Class</i>	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Enterobacteriales</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Shigella</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Shigella Dysenteriae</i>



Gambar 2.1 *Shigella dysenteriae* (Agus, 2015)

Shigella merupakan kuman patogen pada manusia dan genus *Shigella* termasuk dalam *tribe eschericiae* dan merupakan salah satu penyebab penyakit disentri pada manusia.

Shigella yang menyebabkan disentri adalah: *Shigella shiga* (dysenteriae), *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei* (Misnadiarly,2014).

Shigella dysenteriae adalah batang gram-negatif yang ramping bentuk *coccobacilli* ditemukan pada biakan yang muda. Biakan *shigella* bersifat fakultatif anaerob tetapi tumbuh paling baik secara aerob. Koloninya berbentuk konveks, bulat, transparan dengan tepi yang utuh (Mahon dkk, 2011)

2.1.2 Toksin Bakteri *Shigella dysenteriae*

Shigella dysenteriae memproduksi endotoksin dan eksotoksin.

a. Endotoksin

Semua *Shigella* mengeluarkan toksin liposakarida yang toksik pada autolisis. *Shigella Dysenteriae* type 1 juga bisa menghasilkan shiga toksin, yang mampu memberikan efek lebih parah dan berbahaya (Brener, 2007).

b. Eksotoksin

Eksotoksin merupakan sebuah protein yang antigenik (merangsang produksi antitoksin) dan mematikan pada binatang percobaan. Eksotoksin yang dihasilkan oleh *Shigella dysenteriae* tidak tahan panas yang dapat mengenai usus dan sistem saraf pusat. Sebagai enterotoksin, zat ini dapat menimbulkan diare. Pada manusia, enterotoksin juga menghambat penyerapan gula dan asam amino pada usus kecil. Berlaku seperti neurotoksin, materi ini menyebabkan rasa sakit yang hebat dan infeksi *Shigella dysenteriae* yang fatal dan pada reaksi susunan saraf pusat misalnya meningismus, koma (Jawets, 2008).

2.1.3 Patogenesis dan Patologi

Infeksi *shigella* hampir selalu terbatas di saluran cerna, jarang terjadi invasi ke aliran darah. *Shigella* sangat menular, dosis infeksiusnya adalah 10^3 organisme. Proses patologi yang penting adalah invasi ke sel epitel mukosa dari vakuola fagositik, bermultiplikasi dan menyebar di dalam sitoplasma sel epitel, dan menyebar ke sel yang ada di dekatnya. Tanda-tanda klinis yang umum adalah demam, rasa sakit perut yang parah dan diare cair secara mendadak (Juneja, 2010).

Pada orang dewasa, demam dan diare menghilang spontan dalam 2-5 hari. Tapi, pada anak-anak dan lanjut usia, kehilangan elektrolit dan air dapat menyebabkan dehidrasi bahkan kematian.

2.1.4 Penyebab dan penularannya

Shigella dysenteriae tersebar luas di seluruh dunia dan bersifat endemik. Kuman ini disebabkan oleh serangga terutama lalat yang hinggap pada feses penderita dysentri dan disebarkan pada makanan dan minuman. Infeksi melalui per oral (Misnadiarly,2014).

2.1.5 Uji Diagnostik Laboratorium

1. Spesimen

Spesimen berupa kotoran atau feses penderita yang harus segera diperiksa, jika diperlukan lendir dan darah juga bisa digunakan sebagai spesimen (Juneja, 2010).

2. Biakan

Bahan digoreskan pada medium diferensial (misalnya, agar Mac Conkey atau EMB) dan pada medium selektif (*agar enterik hektoen* atau agar *Salmonella-Shigella*), agar menekan bakteriaceae lain dan organisme gram positif .

3. Serologi

Orang normal sering memiliki aglutinin terhadap beberapa spesies shigella. Tapi, beberapa penentuan antibodi titer memperlihatkan sebuah reaksi dalam spesifik antibodi. Serologi tidak digunakan untuk mendiagnosis infeksi shigella.

2.1.6 Tahap Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan adalah peningkatan jumlah semua komponen organisme secara teratur. Ada 4 fase pertumbuhan bakteri, yaitu:

1. Fase Penyesuaian

Pada fase penyesuaian ini, menggambarkan sel-sel yang kekurangan metabolit dan enzim akibat adanya keadaan yang tidak menguntungkan dalam pembiakan terlebih dahulu, menyesuaikan dengan lingkungan barunya. Apabila sel diambil dari suatu medium yang berbeda, sel tersebut sering kali tidak dapat tumbuh dalam medium yang baru. Sehingga periode yang diperlukan bagi sel yang mengalami perubahan dalam komposisi kimiawi (muatan) untuk memperbanyak diri butuh penyesuaian yang lama.

2. Fase Eksponensial

Dalam fase ini, sel baru disintesis dengan kecepatan konstant dan massa meningkat secara eksponensial. Keadaan ini terus berlangsung sampai terjadinya kehabisan satu atau lebih zat gizi di dalam medium, atau produk metabolik toksin menghambat pertumbuhan. Pada organisme aerob, nutrisi yang terbatas biasanya oksigen. Akibatnya percepatan tumbuhan akan menurun kecuali jika oksigen dipaksa masuk kedalam medium dengan cara mengaduk atau memasukkan gelombang udara.

3. Fase Keseimbangan Maksimum

Pada fase keseimbangan ini, terjadi kehabisan zat makanan atau penumpukan produk toksik. Akibatnya pertumbuhan berhenti secara menyeluruh. Tapi, pada sebagian besar kasus, terjadi pergantian sel pada fase ini, yaitu kehilangan sel yang lambat akibat kematian. Apabila keadaan ini terjadi, jumlah seluruh sel akan meningkat secara lambat meskipun jumlah sel yang dapat hidup tetap konstan.

4. Fase Penurunan

Sel- sel yang berada dalam fase keseimbangan, akan mati. Kecepatan kematian menurun secara drastis, sehingga sedikit sel yang hidup dapat bertahan selama beberapa bulan atau bahkan beberapa tahun. Beberapa sel dapat tumbuh dengan zat makanan yang dilepaskan dari sel yang mati dan mengalami lisis (Jawetz, 2008).

2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroba

Faktor- faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jasad renik yang bersifat heterotof adalah tersedianya nutrien, air, suhu, pH, oksigen dan potensial oksidasi reduksi, serta adanya zat – zat penghambat dan adanya jasad renik yg lain.

a. Nutrient

Penyediaan makanan bagi pertumbuhan suatu organisme disebut nutrisi. Mikroba terdiri dari bermacam- macam jenis yang masing- masing berbeda dalam sifat fisiologisnya, karena itu kebutuhan makanan tiap- tiap golongan atau jenis mikroba berbeda- beda. Ada bakteri yang dapat hidup dari zat organik saja, tetapi ada pula mikroba membutuhkan zat organik seperti garam yang mengandung Na, K, Ca, Mg, Fe, Cl, S dan P. Selain zat tersebut mikroba juga memerlukan sumber makanan yang mengandung C, H, O, N yang berfungsi sebagai penyusun protoplasma (DepKes RI, 1982).

b. Tersedianya Air

Sel jasad renik membutuhkan air untuk hidup dan berkembang biak. Pertumbuhan jasad renik didalam suatu bahan sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang tersedia. Selain itu air juga bagian terbesar dari komponen sel sekitar 70- 80%.

Ada beberapa keadaan dimana air tidak dapat digunakan oleh jasad renik antara lain yaitu adanya solute dan ion yang mampu mengikat air di dalam larutan, koloid hidrofilik yang mampu menghambat mikroba dalam medium, dan air dalam bentuk kristal es yang juga tidak bisa digunakan oleh jasad renik.

c. Nilai pH

Nilai pH medium sangat berpengaruh pada jenis mikroba yang tumbuh. Mikroba pada umumnya dapat tumbuh pada kisaran pH 3-6. Kebanyakan mikroba memiliki pH optimum sekitar 6,5-7,5. Pada pH dibawah 5,0 dan diatas 8,5 mikroba tidak dapat tumbuh dengan baik.

d. Suhu

Masing- masing jasad renik mempunyai suhu optimum, minimum dan maksimum untuk pertumbuhan. Hal ini disebabkan bahwa pada suhu minimum dan suhu maksimum aktivitas enzim berhenti, bahkan pada suhu yang terlalu tinggi akan terjadi denaturasi enzim.

e. Tersedianya oksigen

Konsentrasi oksigen di alam mempengaruhi jenis mikroba yang dapat tumbuh. Mikroba dapat dibedakan berdasarkan kebutuhannya akan oksigen untuk pertumbuhannya, di antaranya adalah aerob, anaerob, anaerob fakultatif dan mikroaerofil.

f. Komponen Anti mikroba

Komponen anti mikroba dalam suatu bahan dapat menghambat pertumbuhan jasad renik. Adapun komponen anti mikroba ini terdapat secara alami pada bahan pangan.

2.1.8 Pengobatan secara Buatan dan Alami

Selama ini pengobatan dengan menggunakan bahan kimia yang biasanya dipakai oleh masyarakat adalah dengan menggunakan Antibiotik, akan tetapi, penggunaan antibiotik ini mempunyai beberapa kekurangan diantaranya adalah

semakin banyak ditemukan galur bakteri yang resisten terhadap antibiotik dan adanya efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan antibiotik. Alternatif pengobatannya adalah dengan menggunakan pengobatan berbahan alami, antara lain dengan menggunakan daun jambu biji, kemuning, cengkeh dan ekstrak daun Alpokat.

2.1.9 Aksi Obat Antimikroba

Zat antimikroba bermanfaat untuk mengetahui cara kerja zat tersebut dalam menghambat atau mematikan mikroorganisme (Pelezar,dkk, 2005). Cara kerja antibakteri dalam menghambat pertumbuhan atau dalam membunuh bakteri terdiri dari, kerusakan pada dinding sel, perubahan permeabilitas membran sitoplasma, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat.

2.2 Tinjauan tentang tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*)

2.2.1 Sistematika dan morfologi tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai atau *Cymbopogon citratus* atau sering disebut *Cymbopogon nardus* (Lenabatu) merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili rumput-rumputan atau Poaceae. Dikenal juga dengan nama sange-sange (Batak); serai (Minangkabau); sarai (Lampung); sereh (Sunda); tonti (Minahasa); Sare (Makassar); dan sere (Bugis) (Utami,2008).



Gambar 2.2 Serai (*Cymbopogon citratus*) (dokumen pribadi, 2015)

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae (Tumbuhan)</i>
<i>Subkingdom</i>	: <i>Trachebionta (Tumbuhan berpembuluh)</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta (Menghasilkan biji)</i>
<i>Sub Divisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Monocotyledonae (Berkeping satu / monokotil)</i>
<i>Sub Kelas</i>	: <i>Commelinidae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Poales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Graminae/Poaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cymbopogon</i>
<i>Species</i>	: <i>Cymbopogon citratus</i>

Serai merupakan rumput tegak, menahun, dengan perakaran sangat dalam dan kuat. Batang tegak atau condong, membentuk rumpun, pendek, masif, berbentuk bulat, di bawah buku- bukunya sering kali berlilin, dan penampang lintang batang berwarna merah. Daun tunggal, lengkap, berpelepah, bagian permukaan dalam sering kali berwarna merah, ujung berlidah (ligula), helaian lebih dari separuh menggantung, dan remasannya berbau aromatik. Susunan malai atau bulir majemuk, bertangkai atau duduk, berdaun pelindung nyata, dan dan fertil (pendukung bunga) (Utami,2008).

Serai tumbuh liar ditepi sungai, tepi rawa, dan tempat tempat lain yang dekat dengan air. Tanaman ini biasanya ditanam di pekarangan sebagai tanaman obat. Herba menahun dan berumpun banyak yang menjadi gerombolan besar.

Daun tunggal dan berjumbai. Helai daun bergaris, tepi kasar dan tajam dengan panjang mencapai 1m, lebar 15mm yang berwarna hijau muda ini biasa dipakai oleh ibu rumah tangga sebagai bagian bumbu penyedap dalam berbagai masakan.

2.2.2 Kandungan Senyawa Kimia dalam tanaman serai (*Cymbopogon Citratus*)

Daun, batang dan akar serai mengandung saponin, flavanoid, dan polifenol. Di samping itu daunnya juga mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai senyawa yang berbau khas. Polifenol dan minyak atsiri merupakan kelompok utama bahan kimia yang dapat memberikan aktivitas terhadap mikroba.

Minyak atsiri

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang merupakan bahan yang bersifat mudah menguap (*volatile*), mempunyai rasa getir, dan bau mirip tanaman asalnya yang diambil dari bagian-bagian tanaman seperti daun, buah, biji, bunga, akar, rimpang, kulit kayu, bahkan seluruh bagian tanaman. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman, dapat juga sebagai bentuk dari hasil degradasi oleh enzim atau dibuat secara sintesis (Rizal, 2009).

Minyak atsiri membantu mengelola stres dan mempromosikan relaksasi. Minyak atsiri sangat aktif terhadap bakteri, jamur dan virus dengan kekuatan kulit lebih baik penetrasi dari antibiotik konvensional. Oleh karena itu mereka dapat bermanfaat sangat baik terhadap berbagai macam infeksi kulit. Minyak atsiri telah ditunjukkan untuk menghancurkan semua bakteri uji dan virus sekaligus mengembalikan keseimbangan tubuh. Dengan membantu meningkatkan asimilasi nutrisi pada tingkat sel dan menyediakan oksigen yang dibutuhkan, minyak

esensial dapat membantu merangsang sistem kekebalan tubuh. Minyak atsiri mengandung blok bangunan untuk kesehatan yang baik, termasuk mineral dan asam amino (Saffana, 2011).

Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk mencerna bahan kimia beracun dalam tubuh. Minyak atsiri merangsang aktivitas enzimatik, mendukung kesehatan pencernaan. Minyak atsiri adalah antioksidan kuat. Antioksidan menciptakan lingkungan yang tidak ramah bagi radikal bebas, sehingga membantu untuk mencegah mutasi. Sebagai pemulung radikal bebas, mereka juga dapat membantu mencegah pertumbuhan jamur dan oksidasi dalam sel (Saffana, 2011).

Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton dan lain-lain. Flavonoid umumnya terdapat pada tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid. Adanya gula yang terikat pada flavonoid (bentuk yang umum ditemukan) cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air. Campuran pelarut di atas dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Sebaliknya aglikon yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon, dan flavon serta flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform (Zulaikha, 2006).

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa fenol mempunyai sifat efektif terhadap virus, bakteri dan fungi. Senyawa-senyawa

flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan (Anonim, 2004).

Senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba atau antibakteri) dan antivirus bagi tanaman. Flavonoid mempunyai bermacam-macam efek fisiologi tertentu yaitu antitumor, anti HIV, immunostimulant, analgesic, antiradang, antifungal, antidiare, antihepatotoksik dan sebagai vasodilator. Flavonoid juga berperan sebagai antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas (*Free Radical Scavengers*) dengan melepaskan atom hydrogen dari gugus hidroksilnya (Anonim, 2002).

Saponin

Saponin adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. Saponin memiliki karakteristik berupa buih, sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter. Saponin memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir. Saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut sebagai sapotoksin (Prihatman, 2001).

Saponin adalah glukosida dengan ciri khas berbuisa. Saponin terdiri dari suatu aglikon polisiklik yang melekat ke salah satu rantai sisi gula. Bagian aglikon

yang juga disebut saponin biasa jadi steroid (C-27) atau triterpen (C-30). Kemampuan saponin untuk membentuk busa disebabkan oleh kombinasi saponin hidrofobik (larut dalam lemak) dan bagian gula hidrofilik (larut dalam air). Saponin memiliki rasa yang pahit (Pradipta, 2011).

2.3 Mekanisme Kerja Perasan Batang Serai (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*.

Senyawa alami yang terkandung dalam batang serai (*Cymbopogon Citratus*) yang terdiri dari flavonoid, saponin dan minyak atsiri merupakan golongan dari turunan senyawa fenol. Golongan fenol ini mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim, dan mendenaturasi protein pada bakteri sehingga dinding sel akan mengalami kerusakan. Hal ini akan mengakibatkan pertumbuhan sel terhambat dan sel akan mengalami kematian. Mekanisme kerja dari senyawa ini adalah mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sehingga lapisan dari dinding sel bakteri tidak dapat berbentuk sempurna sehingga akan mengakibatkan kematian sel (Puspitasari, 2012).

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh konsentrasi perasan batang serai (*Cymbopogon Citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.