

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

1. Klasifikasi Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Menurut Sarjani, Mawardi, Ekariana, Pandia, & Devi (2017), klasifikasi tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Magnoliidae

Ordo : Piperales

Famili : Piperaceae

Genus : *Peperomia*

Spesies : *Peperomia pellucida* L. Kunth



Gambar 1. Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)
(Sumber: Doc. Pribadi, 2018)

2. Nama Daerah Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) memiliki nama daerah yang berbeda-beda, di Jawa disebut seladaan, suruhan, rangu-rangu, di Sumatera disebut ketumpang anyer, di Maluku disebut gotu garoko, di Ternate disebut gofu, goroho, dan di Sulawesi Utara disebut rumput ayam atau pasan ratahan (Dewijanti, Marissa, Sri, Betty, & Lia, 2014).

3. Morfologi Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) termasuk tanaman *herbaceous* liar yang termasuk dalam suku Piperaceae. Tanaman ini memiliki akar serabut yang tertanam pada permukaan tanah (dangkal) dan berwarna putih. Batang tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) memiliki tinggi batang 20 sampai 40 cm, tegak, bercabang, bulat, tebalnya sekitar 5 mm, berair, dan lunak warnanya hijau pucat atau hijau muda. Dahan berbuku-buku serupa tumbuhan sirih. Daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) memiliki bentuk daun tunggal, duduk spiral, lonjong, panjang 1-4 cm. Lebar daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) ini sekitar 0,5-2 cm berbentuk hati dan panjang sekitar 4 cm, ujung runcing, pangkal bertoreh, tepi rata, pertulangan melengkung, permukaan licin, lunak dan berwarna hijau. Bunga sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) tersusun dalam rangkaian berbentuk bulir yang panjangnya 1-6 cm, warnanya hijau, terletak di ujung tangkai dan buah berbentuk bulat, ujung runcing, sangat kecil dengan diameter kurang dari 1

mm tersusun seperti buah lada, berbentuk bujur dan berwarna hijau ketika muda dan coklat apabila matang (Atihuta, 2018).

4. Habitat Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan tetapi pada umumnya ditemukan di Asia Tenggara (Angelina, Puteri, Muchammad, Lia, & Muhammad, 2015). Sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) tumbuh tersebar di semua daerah di Indonesia yang teduh dan lembab seperti di tepi selokan atau di halaman di bawah tanaman rindang (Dewijanti, Marissa, Sri, Betty, & Lia, 2014). Habitat tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) berada pada daerah dataran rendah dan tinggi (Sarjani, Mawardi, Ekariana, Pandia, & Devi, 2017).

5. Kandungan Kimia dan Manfaat Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) mengandung senyawa kimia alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, kalsium oksalat, lemak, dan minyak atsiri polifenil, kardenolid, steroid, triterpenoid, dan karbohidrat (Dewijanti, Marissa, Sri, Betty, & Lia, 2014). Berbagai penelitian sudah dilakukan dan menunjukkan bahwa tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) memiliki aktivitas analgesik, antipiretik, antiinflamasi, hipoglikemik, antijamur, antimikroba, antikanker, antioksidan, antidiabetik, dan antibakteri (Samila, Indrawati, & Refilda, 2016).

Tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) secara tradisional telah dimanfaatkan dalam mengobati beberapa penyakit, seperti abses, bisul, jerawat, radang kulit, penyakit ginjal, dan sakit perut (Sitorus, Lidya, & Dewa, 2013). Selain itu sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) juga digunakan untuk mengobati kolik, kelelahan, asam urat, sakit kepala, rematik, dan nyeri sendi (Dewijanti, Marissa, Sri, Betty, & Lia, 2014).

B. Bakteri

Bakteri adalah makhluk hidup yang sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop (Irianto, 2006). Menurut Subandi (2014), bakteri adalah mikroorganisme bersel tunggal yang panjangnya beberapa mikrometer dan memiliki morfologi dari berupa tongkat (basil), kokus sampai bentuk spiral. Menurut Sopandi & Wardah (2014), bakteri dapat membentuk gerombol dan rantai (dua atau lebih sel), atau tetrad. Bakteri dapat motil maupun nonmotil.

1. Ciri-Ciri Bakteri

Menurut Subandi (2014), bakteri merupakan organisme dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. *Prokariot*.
2. Sel tunggal.
3. Umumnya berukuran lebih kecil daripada sel *eukariot*.
4. Sangat kompleks meskipun ukurannya kecil.

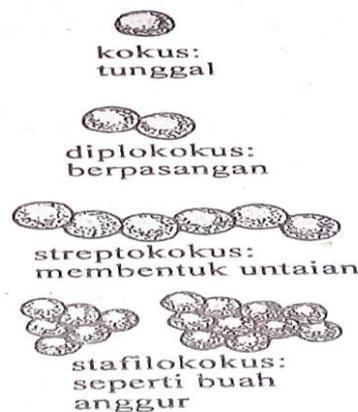
2. Bentuk Bakteri

Menurut Irianto (2006), bentuk bakteri bermacam-macam, yaitu sebagai berikut:

a) Bakteri berbentuk bulat (bola)

Bakteri berbentuk bulat atau bola dinamakan *kokus* (*coccus*), dapat dibedakan atas:

- a) *Monokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola tunggal, misalnya *Neisseria gonorrhoeae*, penyebab penyakit kencing nanah.
- b) *Diplokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola yang bergandengan dua-dua, misalnya *Diplococcus pneumoniae*, penyebab penyakit pneumonia atau radang paru-paru.
- c) *Sarkina*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkelompok empat-empat sehingga bentuknya mirip kubus.
- d) *Streptokokus*, yaitu bakteri bentuk bola yang berkelompok memanjang membentuk rantai.
- e) *Stafilokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkoloni membentuk sekelompok sel tidak beratur, sehingga bentuknya mirip dompolan buah anggur.

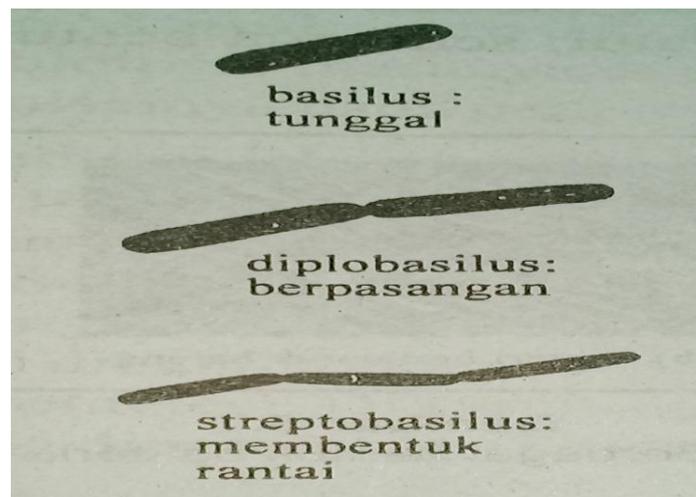


Gambar 2. Variasi Bentuk Pada Bakteri Berbentuk Bulat
(Sumber: Irianto, 2006)

b) Bakteri berbentuk batang

Bakteri berbentuk batang dinamakan *basilus* (*bacillus* yang berarti batang). Bentuk *basilus* dapat pula dibedakan atas:

- a) *Basil tunggal*, yaitu bakteri yang hanya berbentuk satu batang tunggal misalnya *Salmonella typhi*, penyebab penyakit tifus.
- b) *Diplobasil*, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergandengan dua-dua.
- c) *Streptobasil*, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergandengan memanjang membentuk rantai misalnya *Bacillus anthracis* penyebab penyakit antraks.



Gambar 3. Variasi Bentuk Pada Bakteri Berbentuk Batang
(Sumber: Irianto, 2006)

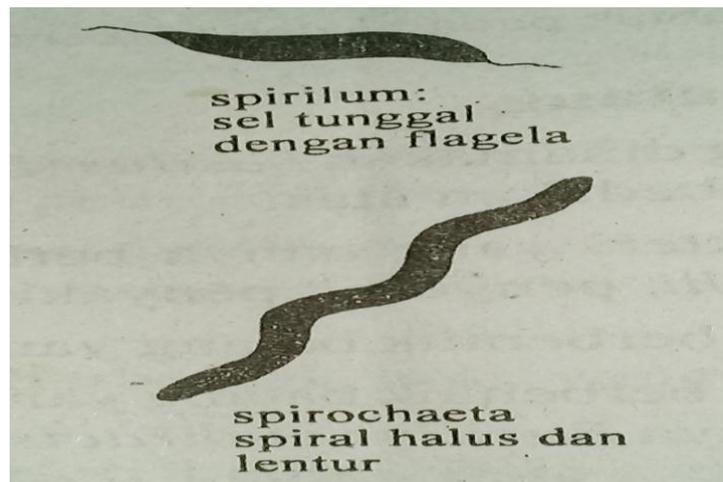
c) Bakteri berbentuk melilit

Bakteri berbentuk melilit, yang dinamakan *spirillum* atau *spiral*.

Ada tiga macam bentuk spiral, yaitu sebagai berikut:

- a) *Spiral*, yaitu golongan bakteri yang bentuknya seperti spiral, misalnya *Spirillum*. Sel tubuhnya umumnya kaku.

- b) *Vibrio* atau bentuk koma yang dianggap sebagai bentuk spiral tak sempurna, misalnya *Vibrio cholerae* penyebab penyakit korela.
- c) *Spirochaeta* (baca: spiroseta), yaitu golongan bakteri berbentuk spiral yang bersifat lentur. Pada saat bergerak, tubuhnya dapat memanjang dan mengerut.



Gambar 4. Variasi Bentuk Pada Bakteri Berbentuk Spiral
(Sumber: Irianto, 2006)

3. Pengelompokan Bakteri

Menurut Subandi (2014), sebagian besar bakteri dapat ditempatkan ke dalam salah satu dari tiga kelompok yang didasarkan pada warnanya setelah melalui prosedur pewarnaan khusus, yaitu gram positif, gram negatif, dan tahan asam.

1. Gram positif: menahan pewarna awal kristal violet selama prosedur pewarnaan gram dan terlihat ungu apabila diamati pada mikroskop. Contoh bakteri gram positif, yaitu: *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, dan *Clostridium* sp.

2. Gram negatif: pelunturan warna selama prosedur pewarnaan gram, memunculkan warna lawan safranin dan terlihat merah muda saat diamati pada mikroskop. Contoh bakteri gram negatif, yaitu: *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Neisseria gonorrhoeae*, *N meningitides*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus* sp., dan *Pseudomonas aeruginosa*.
3. Tahan asam: tahan peluntur warna dengan campuran asal alkohol selama prosedur pewarnaan tahan asam, menahan pewarna awal *carbolfuchsin* dan tampak merah bila diamati pada mikroskop. Contoh bakteri tahan asam, yaitu: *Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*, dan *M. avium-intracellulare*.

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lingkungan Hidup Bakteri

Menurut Irianto (2006), faktor-faktor lingkungan yang menguasai kehidupan bakteri antara lain sebagai berikut:

1. Suhu

Suhu adalah satu faktor yang terpenting yang mempengaruhi pertumbuhan, multiplikasi dan kelangsungan hidup dari semua organisme hidup. Suhu yang rendah umumnya memperlambat metabolisme seluler, sedangkan suhu yang lebih tinggi meningkatkan taraf kegiatan sel. Tetapi tiap organisme memiliki batas suhu terendah, batas suhu tertinggi, batas-batas terhentinya tumbuh, dan suhu optimum untuk pertumbuhan dan reproduksi. ketiga suhu ini dinamakan suhu kardinal (titik kardinal).

- a) Suhu pertumbuhan minimum, adalah suhu terendah organisme masih dapat hidup dan tumbuh. Banyak mikroorganisme dan hampir semua bakteri dapat tahan hidup pada suhu ini dalam jangka waktu berbeda-beda, tetapi pertumbuhan boleh dikatakan berhenti.
 - b) Suhu pertumbuhan optimum, adalah suhu yang diperlukan untuk multiplikasi dalam taraf yang tercepat. Untuk kebanyakan organisme pertumbuhan optimum terjadi dalam suatu jangka suhu (t-range), bukan pada suatu suhu yang pasti dan batas tertingginya hanya beberapa derajat di bawah suhu pertumbuhan maksimum.
 - c) Suhu pertumbuhan maksimum, adalah suhu tertinggi yang masih memungkinkan ada pertumbuhan. Seringkali kenaikan sedikit saja di atas suhu ini mengakibatkan kematian mikroorganisme karena ada enzim yang menjadi nonaktif.
2. Bahan bentuk gas

Jenis dan konsentrasi gas dalam lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, selain dari jenis-jenis gas seperti oksigen, karbondioksida yang sangat penting untuk kehidupan bakteri, nitrogen dan amonia adalah esensial untuk siklus nitrogen, dan H_2S mengambil peranan utama dalam siklus sulfur. Tetapi selain gas-gas yang diperlukan untuk pertumbuhan, ada pula gas-gas toksik yang digunakan sebagai bahan untuk mematikan

mikroba, seperti formalin dan etilenoksida yang sering dipakai untuk bahan disinfeksi.

3. Tekanan osmosis

Peristiwa terjadinya plasmolisis dan plasmoptisis disebabkan karena sel berada dalam lingkungan dengan tekanan osmosis lebih tinggi atau lebih rendah dari isi sel. Karena itu, untuk mempertahankan kehidupan sel harus diciptakan tekanan osmosis yang seimbang antara lingkungan dan isi sel, keadaan ini dinamakan isotonis. Jika cairan di sekitar sel tekanan osmosisnya lebih rendah dinamakan hipotonik, dan bila lebih tinggi dinamakan hipertonic.

4. Pengeringan

Banyak spesies dapat mengatasi pengeringan total untuk waktu yang lama, meskipun mikroorganisme dalam keadaan ini tidak tumbuh. Banyak bahan-bahan seperti buah-buahan, ikan, dan daging yang diawetkan dengan pengeringan, mengandung sejumlah besar mikroorganisme hidup yang berada dalam keadaan non-aktif (dorman), yang segera tumbuh dan merusak makanan itu bila menjadi lembab.

5. Keadaan ekstrem dingin

Banyak mikroorganisme sangat tahan terhadap keadaan ekstrem dingin meskipun dalam bentuk vegetatif. *Spirochaeta sifilis* dan banyak virus secara rutin disimpan dalam es karbondioksida yang beku pada suhu -76°C atau dalam nitrogen cair (-198°C) selama bertahun-tahun dengan hanya sedikit kehilangan infektivitasnya.

Banyak spesies bakteri dan sel-sel hewan akan tumbuh seolah-olah tidak terpengaruh apa-apa setelah berada pada suhu hidrogen cair (-252°C).

6. Efek radiasi

a) *Inframerah*

Inframerah bila diserap oleh benda yang tidak memantulkannya, energi yang relatif rendah dikeluarkan sebagai panas. Panas yang dikeluarkan ini dapat menjadi letal bagi mikroorganisme.

b) *Sinar-X*

Sinar-X mempunyai daya penetrasi yang cukup tinggi, sehingga mengakibatkan pemutusan dan pemecahan gugus hidrogen dari DNA yang berlangsung secara abnormal dan gangguan molekuler sekunder. Penyinaran singkat bersifat mutagen dan karsinogen, penyinaran lebih lama adalah letal, tetapi penggunaan sinar-X untuk sterilisasi rutin adalah mahal dan dapat membahayakan.

c) *Sinar matahari*

Sinar matahari mempunyai aktivitas mematikan mikroba (atau disinfeksi) yang sudah diketahui sejak berabad-abad yang lalu. Telah diketahui pula bahwa hal ini disebabkan sebagian besar oleh sinar lembayung ultra (295 sampai 400 nm) dalam cahaya matahari. Sifat memanaskan dan mengeringkan dari sinar matahari itu juga mempunyai efek.

C. Bakteri *Shigella dysenteriae*

1. Karakteristik Bakteri *Shigella dysenteriae*

Shigella dysenteriae merupakan bakteri gram negatif yang berukuran 0,5-0,7 μm x 2-3 μm . Bentuknya batang pendek, tidak berspora, tidak berflagel sehingga tidak bergerak. Koloni *Shigella* cembung, bundar, transparan dengan diameter sampai kira-kira 2 mm dalam 24 jam (Artanti & Guntari, 2018). Pada manusia menyebabkan disentri basiler dengan masa inkubasi 1-7 hari, yang paling umum yaitu sekitar 4 hari (Pelczar & Chan, 2014).

Shigella dysenteriae memfermentasi glukosa dengan membentuk asam tetapi jarang memproduksi gas (Novianti, 2015). *Shigella* dapat tumbuh subur pada suhu optimum 37°C, hidup secara aerobik (tumbuh paling baik) maupun anaerobik fakultatif (Zakwan *et al.*, 2018). *Shigella* akan mati dengan pemanasan suhu 50°C, kematian bakteri oleh panas menyebabkan perubahan fungsi senyawa seluler yang pada akhirnya mengarah pada denaturasi protein, kerusakan membran sel dan kerusakan DNA juga merupakan salah satu penyebab kematian sel karena pemanasan (Setiawati, Mustika, & Maria, 2018).

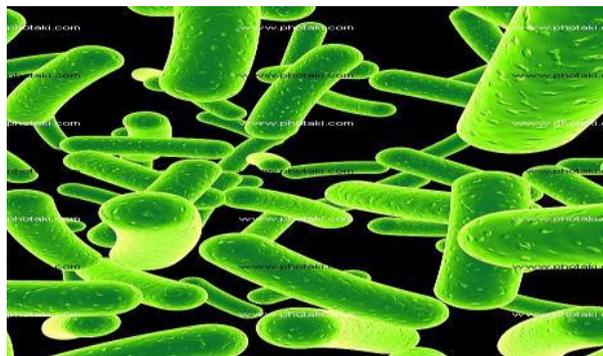
Inang alamiah *Shigella* pada hakikatnya terbatas pada manusia. Walaupun *Shigella* dapat menginfeksi primata, manusia adalah sumber ilmiahnya dan juga penyebarannya (Pelczar & Chan, 2014). Penyebaran bakteri *Shigella dysenteriae* terjadi secara fekal-oral seperti melalui tangan, makanan, air yang terkontaminasi feses penderita, dan lalat. Invasi bakteri ini mengakibatkan terjadinya infiltrasi sel-sel

polimorfonuklear dan menyebabkan matinya sel-sel epitel tersebut, sehingga terjadilah tukak-tukak kecil di daerah invasi yang menyebabkan sel-sel darah merah dan plasma protein keluar dari sel dan masuk ke lumen usus serta akhirnya ke luar bersama tinja. *Shigella dysenteriae* juga menghasilkan toksin yang bersifat nefrotoksik, sitotoksik dan enterotoksik (Novianti, 2015).

2. Klasifikasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Menurut Microbesinfo (2015), klasifikasi bakteri *Shigella dysenteriae* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Divisio : Probacteria
Classis : Gammaprotebacteria
Ordo : Enterobacteriales
Familia : Enterobacteriaceae
Genus : Shigella
Spesies : *Shigella dysenteriae*



Gambar 5. Bakteri *Shigella dysenteriae*
(Sumber: Dewi & Annisa, 2017)

D. *Shigelosis*

Shigelosis atau disentri basiler adalah suatu reaksi peradangan akut saluran pernapasan yang disebabkan oleh bakteri yang tergolong genus *Shigella*. Penyakit ini berbeda dari *disentri* yang disebabkan oleh ameba dan oleh virus. *Disentri* adalah suatu kondisi klinis dengan peradangan usus, diare, buang air besar yang berair dan bercampuran darah, lendir dan nanah (Pelczar & Chan, 2014).

Masa inkubasi penyakit ini berkisar antara 1 sampai 7 hari, yang paling umum yaitu sekitar 4 hari. Gejala mula-mulanya yaitu demam dan kejang perut yang nyeri. Diare biasanya terjadi setelah 48 jam, diikuti oleh *disentri* 2 hari kemudian. Pada kasus yang parah, tinja terutama terdiri dari darah, lendir dan nanah. Kehilangan zat air dan elektrolit (mineral atau garam) dapat menjadi sangat nyata pada anak-anak kecil dan orang-orang lanjut usia (Pelczar & Chan, 2014).

1. Sifat Patogenisitas *Shigelosis*

Shigella harus menembus sel-sel lapisan epitelial usus besar untuk mengakibatkan *disentri*. Setelah penetrasi intaseluler, terjadilah perbanyakan bakteri. kecendrungan *Shigella* untuk menyebar tidak begitu ganas dibandingkan dengan *Salmonella*, penyebaran *Shigella* pada organ-organ lain selain usus sehingga menyebabkan penyakit amat jarang terjadi. Faktor-faktor patogenisitas pada *Shigelosis* tidak dipahami dengan baik. Faktor-faktor tersebut mungkin mencakup endotoksin yang mempunyai kegiatan biologis. Walaupun demikian *S. dysenteriae* merupakan penyebab penyakit yang paling parah karena menghasilkan

juga eksotoksin yang mempunyai neurotoksik maupun entrotoksik. Anak-anak yang terjangkit Shigelosis dapat menderita kejang. Eksotoksin ini adalah protein terlarut yang tidak tahan panas. Pembuatan antibiotik tidak boleh diberikan kecuali bila sakitnya parah (Pelczar & Chan, 2014).

2. **Diagnosis Laboratorium *Shigelosis***

Darah dan lendir dalam tinja penderita penyakit diare yang mendadak merupakan petunjuk kuat bagi Shigelosis. Namun, untuk diagnosis yang pasti, penting sekali dilakukan isolasi *Shigella* spp. dari tinja tersebut (Pelczar & Chan, 2014).

Isolasi yang berhasil tergantung pada pembiakan dalam media selektif (seperti agar *deoksikolat*) secepat mungkin setelah pengumpulan sampel. Hal ini disebabkan karena *Shigella* tidak dapat hidup lama di luar tubuh dengan adanya bakteri lain. Identifikasi akhir *Shigella* di dasarkan pada uji biokimiawi dan aglutinasi (Pelczar & Chan, 2014).

3. **Epidemiologi *Shigelosis***

Shigella tersebar luas di dunia. *S. Sonnei* adalah paling banyak dijumpai di Amerika Serikat. Di Asia Timur dan di Amerika Serikat, *S. dysenteriae* adalah yang paling umum. Di Indonesia penyakit ini berjangkit sebagai endemik (Pelczar & Chan, 2014).

Walaupun segala kelompok usia biasanya rentan terhadap infeksi oleh *Shigella*, anak-anak berumur 1 sampai 4 tahun adalah paling umum terinfeksi. Di Amerika kurang dari 20% dari semua kasus dilaporkan terjadi pada orang dewasa (Pelczar & Chan, 2014).

4. Pencegahan *Shigelosis*

Karena manusia adalah sumber satu-satunya patogen ini maka cara pencegahan yang terbaik adalah menghindari penularan mulut-dubur. Ini mensyaratkan cara pembuangan limbah yang memenuhi syarat-syarat kebersihan, serta melindungi makanan dan air dari pencemaran oleh penular, penderita penyakit, dan lalat (Pelczar & Chan, 2014).

E. Antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk menghambat bakteri. Antibakteri biasanya terdapat dalam suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim. Senyawa yang berperan dalam merusak dinding sel antara lain fenol, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa fitokimia tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami pada bakteri patogen (Septiani, Eko, & Ima, 2017).

Aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kerentanan mikroorganisme tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba *in vitro*, yaitu pH lingkungan, komponen medium, stabilitas obat, ukuran inokulum, lama inkubasi, dan aktivitas metabolik mikroorganisme (Andries, Paulina, & Aurelia, 2014).

Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen), dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas). Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode dilusi atau pengenceran. *Disc diffusion test* atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak (Pelczar & Chan, 2014).

Metode difusi adalah salah satu metode yang sering digunakan. Metode ini dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang atau sumuran dan metode cakram kertas. Metode cakram kertas adalah teknik yang paling umum dipakai untuk menetapkan kerentanan mikroorganisme terhadap zat antibakteri. Kertas cakram diresapkan pada zat antibakteri dalam jumlah tertentu kemudian kertas cakram diletakkan pada permukaan cawan petri yang telah diinokulasi dengan bakteri uji (Pelczar & Chan, 2014). Tingginya konsentrasi dari antimikroba ditentukan oleh difusi dari cakram dan pertumbuhan mikroorganisme uji dihambat penyebarannya sepanjang difusi antimikroba (terbentuk zona jernih disekitar cakram), sehingga bakteri tersebut merupakan bakteri yang sensitif terhadap antimikroba (Soleha, 2015).

Metode dilusi atau pengenceran adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi suatu senyawa terhadap aktifitas mikroba dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (Fatisa, 2013). Nilai KHM diperoleh dengan

mengamati perubahan kekeruhan suspensi bakteri yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan nilai KBM diperoleh dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan bakteri pada media (Pasril & Aditya, 2014). Metode dilusi terdiri dari dua teknik pengerjaan, yaitu teknik dilusi perbenihan cair dan teknik dilusi agar yang bertujuan untuk penentuan aktivitas antimikroba secara kuantitatif, antimikroba dilarutkan ke dalam media agar atau kaldu, yang kemudian ditanami bakteri yang akan dites (Soleha, 2015).

F. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan obat menggunakan pelarut yang cocok (Dewi, Joharman, & Lia, 2013). Ekstrak disaring dengan kain saring agar terpisah antara ampas dengan filtratnya (Prasetiyo, Wignyanto, & Arie, 2015).

Ekstraksi adalah proses pemisahan, penarikan atau pengeluaran suatu komponen campuran dari campurannya. Biasanya menggunakan pelarut yang sesuai dengan komponen yang diinginkan, cairan dipisahkan dan diuapkan sampai pada kepekatan tertentu (Irianty & Riris, 2012). Sedangkan menurut Rompas, Hosea, & Adithya (2012), ekstraksi merupakan proses pemisahan kandungan senyawa aktif dari jaringan tumbuhan menggunakan pelarut tertentu.

Proses ekstraksi dipengaruhi oleh suhu, ukuran partikel, jenis pelarut, waktu ekstraksi, dan metode ekstraksi. Jenis pelarut yang digunakan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi untuk menghasilkan rendemen dari

bahan dan kadar dari komponen bioaktif seperti polifenol. Metode ekstraksi yang digunakan dapat mempengaruhi konsentrasi senyawa fenol yang akan dihasilkan (Irianty & Riris, 2012).

G. Metode Ekstraksi

Menurut Mukhriani (2014), jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2. *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang

berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

3. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

4. Soklet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

5. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.

H. Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai Media Pembelajaran Biologi

Pelajaran Biologi merupakan pelajaran yang menarik dan menyenangkan serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Agar pembelajaran Biologi dapat terlaksana dengan baik dan tercapainya tujuan pembelajaran yang maksimal, maka peserta didik harus dapat memahami konsep-konsep materi yang diberikan guru pada saat proses pembelajaran (Marsa, Yusminah, & Mushawwir, 2016).

Proses pembelajaran Biologi diperlukan adanya pemberian pengalaman secara langsung kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri. Pengalaman secara langsung dapat diwujudkan dengan adanya media pembelajaran yang berisi panduan untuk peserta didik dalam melaksanakan kegiatan ilmiah atau pemecahan masalah serta latihan soal. Kehadiran media

diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami ilmu yang dipelajarinya. Salah satu media pembelajaran ialah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Marsa, Yusminah, & Mushawwir, 2016). LKPD ini adalah panduan yang digunakan peserta didik untuk melakukan kegiatan eksperimen di laboratorium pada materi bioteknologi.

Menurut Asdaniar, Yusminah, & Mushawwir (2016), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dan pendidik sehingga dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam peningkatan hasil belajarnya.

Media LKPD dapat dibuat disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, situasi kegiatan pembelajaran yang dihadapi, dan kondisi lingkungan sekolah. Melalui LKPD, peserta didik dapat menuangkan ide-ide yang mereka peroleh dari pengamatan mereka di laboratorium. Dan guru pun akan terbantu dengan adanya LKPD tersebut, karena dengan LKPD peserta didik menjadi lebih aktif. Dengan demikian akan meningkatkan aktivitas belajar peserta didik, sehingga akan berimplikasi terhadap hasil belajar peserta didik (Marsa, Yusminah, & Mushawwir, 2016).

I. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Fatmalia & Efi (2018), dalam jurnal yang berjudul “Uji Efektivitas Rebusan Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*

L. Kunth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rebusan daun suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%-60%. Konsentrasi yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 10% dengan diameter zona hambat 1,014 cm.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti adalah terletak pada tanaman yang digunakan yaitu sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth). Sedangkan perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan penelitian saya sendiri menggunakan bakteri *Shigella dysenteriae*.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Dandirwalu & Theopilus (2015), dalam jurnal yang berjudul “Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In-Vitro*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti adalah terletak pada tanaman yang digunakan yaitu sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth). Sedangkan perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus*,

sedangkan penelitian saya sendiri menggunakan bakteri *Shigella dysenteriae*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh M.I Karenina Ully Kristanti (2014), dalam skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* Secara *In-Vitro*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) memiliki daya hambat yang baik atau cukup efektif yang ditandai dengan besarnya daerah hambat pada masing-masing perlakuan dan konsentrasi yang terlihat seperti lingkaran pembatas antara bakteri dan ekstrak. Bakteri tidak dapat berkembang pada daerah penghambat tersebut. Kemampuan ekstrak tanaman suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dalam menghambat pertumbuhan bakteri karena adanya senyawa aktif sekunder dalam tanaman.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti adalah terletak pada tanaman yang digunakan yaitu sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth). Sedangkan perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*, sedangkan penelitian saya sendiri menggunakan bakteri *Shigella dysenteriae*.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Artanti & Guntari (2018), dalam jurnal yang berjudul “Perbedaan Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysentriae* Pada Berbagai Konsentrasi Perasan Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Secara *In Vitro*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perasan

kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) pada konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Sedangkan pada konsentrasi 100% dan 50% tidak dapat dikatakan menghambat tetapi dapat dikatakan sebagai kriteria efektif untuk membunuh, dikarenakan tidak ada pertumbuhan bakteri sedikitpun.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti adalah terletak pada bakteri uji yang digunakan yaitu bakteri *Shigella dysenteriae*. Sedangkan perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan perasan kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill), sedangkan penelitian saya sendiri menggunakan ekstrak tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth).