**BAB II**

**KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

1. **Kajian Teori dan Kaitannya dengan Pembelajaran yang Akan Diteliti**
2. ***Aloe vera***
3. **Taksonomi**

Terdapat lebih dari 350 jenis lidah buaya yang termasuk dalam suku *Liliaceae*. Disamping itu tidak sedikit lidah buaya yang merupakan hasil persilangan. Menurut Dowling dalam Furnawanthi (2002), hanya tiga jenis lidah buaya yang dibudidayakan secara komersial di dunia, yakni *Curacao aloe* atau *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller), *Cape aloe* atau *Aloe ferox* Miller, dan *Socotrine aloe* yang salah satunya adalah *Aloe perryi* Baker.

Dari ketiga jenis tersebut yang banyak dimanfaatkan adalah *species* *Curacao aloe* atau *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) yang ditemukan oleh Phillip Miller, seorang pakar botani yang berasal dari Inggis, pada tahun 1768. *Aloe barbadensis* Miller mempunyai nama sinonim yang binomial, yakni *Aloe vera* dan *Aloe vulgaris* (Furnawanthi, 2002). *Aloe vera* pertama kali dideskripsikan oleh Carl Linneus pada tahun 1753 sebagai *Aloe perfoliata vera.* Selanjutnya dideskripsikan ulang oleh Nicolas Laurens pada tahun 1768 sebagai *Aloe vera* (Idris, 2013). Taksonomi lidah buaya (*Aloe vera*) dalam dunia tumbuhan yaitu :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Monocotiledonae

Ordo : Aspargales

Famili : Liliaceae

Genus : *Aloe*

**Gambar 2.1** *Aloe vera*

(Sumber: Kartinah, 2012)

Species : *Aloe vera*

1. **Sejarah dan Perkembangan Lidah Buaya**

Lidah buaya (*Aloe vera*) adalah salah satu tanaman obat yang berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit. Tanaman ini sudah digunakan bangsa Samaria sekitar tahun 1875 SM dan bangsa Mesir kuno sekitar tahun 1500 SM. Berkat khasiatnya, masyarakat Mesir kuno menyebutnya sebagai tanaman keabadian (Utami, 2012).

Lidah buaya ditemukan oleh Phillip Miller pada tahun 1768 yang dikembangkan di kepulauan Karibia dan Barbados di Samudra Atlantik pada abad 16 yang dikenal sebagai *Aloe vera*, berarti *Aloe* yang asli. Lalu berkembang hingga Amerika, Meksiko, Venezuela, Republik dominika, dan Australia (Tim Karya Tani Mandiri, 2013). Tanaman ini merupakan tanaman asli Afrika, tepatnya Ethiopia yang termasuk golongan *Liliaceae*. Lidah buaya mempunyai nama yang bervariasi, tergantung dari negara atau wilayah tempat tumbuh. Latin Prancis, Portugis, dan Jerman: Aloe; Inggis: Crocodiles tongues; Malaysia: Jadam; Cina: Luhui; Spanyol: Sa’villa; India: Musabbar; Tibet: Jelly leek; Indian: Ailwa; Arab: sabbar; Indonesia: Lidah buaya; dan Filipina: Natau (Furnawanthi, 2002).

Lidah buaya biasanya digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, dan perawatan kulit. Tanaman ini bermanfaat sebagai bahan baku industri farmasi dan kosmetik. Di samping itu juga sebagai bahan pembuatan makanan dan minuman kesehatan. Menurut catatan seorang ahli ilmu bumi berkebangsaan Arab bernama Idris, lidah buaya merupakan produk dari pulau Socotra di Yunani dan sudah dikenal sejak abad ke-4 SM (Furnawanthi, 2002).

*Aloe vera* telah menyebar dan dibudidayakan secara luas diseluruh dunia pada daerah beriklim sedang dan tropis. Lidah buaya pertama kali masuk ke Indonesia di bawa oleh petani keturunan cina sekitar abad ke-17 yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias ditanam di pekarangan rumah sebagai obat luka bakar atau kebotakan. Baru pada dekade 1990-an, petani Kalimantan Barat mulai mengusahakan lidah buaya secara komersial yang diolah menjadi minuman lidah buaya (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).

1. **Morfologi *Aloe vera***

Lidah buaya termasuk semak rendah, tergolong tanaman yang bersifat sukulen. Daun berdaging tebal dan banyak mengandung lendir atau gel. Lidah buaya dapat digunakan sebagai tanaman hias, tanaman obat dan minuman. Sehingga berpotensi untuk dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan industri farmasi, pangan dan kosmetika (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).

Lidah buaya (*Aloe vera*) dapat tumbuh didaerah kering, seperti Afrika, Asia, dan Amerika. Hal ini disebabkan karena lidah buaya dapat menutup stomata daun sampai rapat pada musim kemarau untuk menghindari kehilangan air dari daunnya. Lidah buaya juga dapat tumbuh di daerah yang beriklim dingin. Lidah buaya termasuk tanaman yang efisien dalam penggunaan air, karena dari segi fisiologi tumbuhan tanaman ini termasuk dalam jenis CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*), yaitu golongan tumbuhan sukulen yang bagian mesofil atau daging daunnya tebal dengan sifat tahan kekeringan. Tumbuhan CAM ini mengambil CO2 pada malam hari, dan menggunakannya untuk fotosintesis pada siang harinya. Dalam kondisi gelap terutama malam hari, stomata atau mulut daun membuka, sehingga uap air dapat masuk. Disebabkan pada malam hari udaranya dingin, uap air tersebut berbentuk embun. Stomata yang membuka pada malam hari memberi keuntungan, yakni tidak akan menjadi penguapan air dari tubuh tanaman, sehingga air yang berada didalam tubuh daunnya dapat dipertahankan. Oleh karena itu, lidah buaya mampu bertahan hidup dalam kondisi yang bagaimanapun keringnya (Furnawanthi, 2002).

Kelemahan lidah buaya adalah jika ditanam di daerah basah dengan curah hujan tinggi dan mudah terserang cendawan, terutama *Fusarium sp* yang menyerang pangkal batangnya (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).

Bagian-bagian dari tumbuhan *Aloe vera* yaitu :

1. Batang

Batang lidah buaya (*Aloe vera*) berserat atau berkayu. Pada umumnya batang lidah buaya sangat pendek dan hampir tidak terlihat karena tertutup oleh daun yang rapat dan sebagaian terbenam dalam tanah. Batang lidah buaya akan terlihat jelas setelah daun atau pelepah lidah buaya dipanen beberapa kali. Batang ini akan muncul tunas-tunas yang akan menjadi anakan yang dilakukan dengan memangkas habis daun dan batangnya, kemudian dari sisa tunggul batang akan muncul anakan atau tunas baru.

1. Daun

*Aloe vera* memiliki daun yang berbentuk tombak dengan helaian memanjang agak runcing. Daunnya berdaging tebal tidak bertulang, tepinya bergerigi atau berduri kecil, berwarna hijau keabu-abuan dengan panjang sekitar 15-36 cm dan lebar sekitar 2-6 cm, mempunyai lapisan lilin dipermukaan daun, dan bersifat sukulen atau banyak mengandung air, getah atau lendir (gel) sebagai bahan baku obat yang mendominasi isi daun. Bagian atas daun rata dan bagian bawahnya membulat (cembung).

Di daun lidah buaya muda dan *sucker* (anak) terdapat bercak (totol) berwarna hijau pucat sampai putih. Bercak ini akan hilang saat lidah buaya dewasa. Namun, tidak demikian halnya dengan tanaman lidah buaya jenis kecil atau lokal. Hal ini kemungkinan disebabkan faktor genetiknya (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).

Daun *Aloe vera* dibentuk oleh epidermis tebal yang ditutup oleh kutikula diseluruh mesofil dapat dibedakan menjadi sel klorenkim dan sel-sel berdinding tipis membentuk parenkim atau fillet. Sel-sel parenkim berisi agar *mucilaginous* transparan yang disebut sebagai gel *Aloe vera* (Idris, 2013).

1. Bunga

Bunga lidah buaya berbentuk terompet atau tabung kecil yang mengumpul sepanjang 2-3 cm, berwarna kuning sampai *orange*. Bunga berukuran kecil, tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan dan panjangnya bisa mencapai 50-100 cm. Bunga lidah buaya biasanya muncul apabila tumbuhan ini ditanam di daerah pegunungan.

1. Akar

Lidah buaya mempunyai mempunyai sistem perakaran yang sangat pendek dengan akar serabut yang panjangnya 30-40 cm. Untuk pertumbuhannya tumbuhan ini menghendaki tanah yang subur dan gembur dibagian atasnya.

1. **Manfaat dan Kandungan *Aloe vera***

Bagian dari *Aloe vera* yang umum dimanfaatkan adalah daun, eksudat atau getah daun dan gel. Daun lidah buaya dapat digunakan secara langsung baik tradisional maupun dalam bentuk ekstrak untuk mempertahankan integritas status antioksidan dalam tubuh. Eksudat atau getah daun yaitu cairan rasa pahit dan kental yang mengalir keluar apabila daun lidah buaya dipotong, dapat digunakan secara tradisional yang biasanya digunakan langsung untuk pemeliharaan rambut.

Gel adalah bagian berlendir yang diperoleh dengan menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan, bersifat mendinginkan dan mudah rusak karena oksidasi, sehingga dibutuhkan proses pengolahan lebih lanjut agar diperoleh gel yang stabil dan tahan lama. Ada beberapa yang zat terkandung didalam gel lidah buaya yaitu karbohidrat (glucomannan, accemanan), senyawa anorganik, protein, sakarida, vitamin, dan saponin (Gusviputri, *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian gel lidah buaya dapat membantu untuk merangsang sistem kekebalan tubuh, menstimulasi fibroblast, yaitu sel-sel kulit yang bertanggung jawab untuk penyembuhan luka dan mengandung unsur-unsur atau nilai pengobatan yaitu sebagai antiinflamasi antibakteri, antijamur, dan merangsang aktivitas sel pertumbuhan (Malar, 2012). Penggunaan *Aloe vera* dapat dimanfaatkan secara luas dan telah melalui uji penelitian, diantaranya adalah :

1. *Aloe vera* dapat dijadikan makanan dan minuman yang dapat dimakan secara langsung maupun diolah menjadi *na ta de Aloe*, dawet, selai, dodol, tepung, dan lain-lain (Idris, 2013).
2. Menurut Balai Pengkajian Bioteknologi (BPPT) bahwa pengolahan lidah buaya menjadi tepung lidah buaya (*Aloe Powder*) merupakan upaya teknologi untuk mendapatkan nilai tambah (*added value*). Tepung lidah buaya digunakan pada industri farmasi, kosmetika, minuman kesehatan, serta campuran pakan ternak dan ikan (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).
3. *Aloe vera* digunakan untuk kesehatan kulit, misalnya dapat dijadikan sebagai pelembab, untuk mencegah kerusakan kulit akibat sinar X, dan kesehatan rambut.
4. Mekanisme oleh komponen *Aloe vera* berupa aktivitas farmakologik dari acemannan dapat meningkatkan sistem imun.
5. *Aloe vera* mempunyai efek antibakteri, yaitu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahardja, dkk. Penelitiannya membuktikan bahwa gel lidah buaya mempunyai aktivitas antimikroba pada *Acne vulgaris* yang terinfeksi *Staphylococcus sp* secara *In Vitro* (Rahardja, *et al.*, 2010).
6. *Aloe vera* mempunyai efek antifungi, yaitu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Winarsih, dkk. Penelitiannya membuktikan bahwa ekstrak etanol gel lidah buaya mempunyai efek antifungi terhadap jamur Candida albicans dengan kadar bunuh minimunya adalah 36% (Winarsih, *et al.*, 2011).

Selain menjadi makanan, minuman yang menyegarkan, dan pelembap untuk kulit, lidah buaya memiliki banyak kandungan yang bermanfaat untuk kesehatan. Adapun kandungan dari lidah buaya (*Aloe vera*) adalah (Tim Karya Tani Mandiri, 2013):

1. Lignin

Lignin mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi sehingga memudahkan peresapan gel kedalam kulit atau mukosa.

1. Saponin

Saponin mempunyai kemampuan untuk membersihkan dan bersifat antiseptik serta bahan pencuci yang baik.

1. Kompleks Anthraguinone

Kompleks Anthraguinone sebagai bahan laktasif, penghilang rasa sakit, mengurangi racun, sebagai antibakteri dan antibiotik.

1. Acemannan

Acemannan sebagai antivirus, antibakteri, antijamur, dapat menghancurkan sel tumor, dan meningkatkan daya tahan tubuh.

1. Enzim

Enzim bradykinase, karbiksipeptidase, mengurangi inflamasi, antialergi, dan dapat mengurangi rasa sakit. Glukomannan, mukopolysakarida, dan memberikan efek imonomodulasi.

1. Tennin

Tennin, aloctin A sebagai antiinflamasi.

1. Salisilat

Salisilat menghilangkan rasa sakit dan antiinflamasi.

1. Asam amino

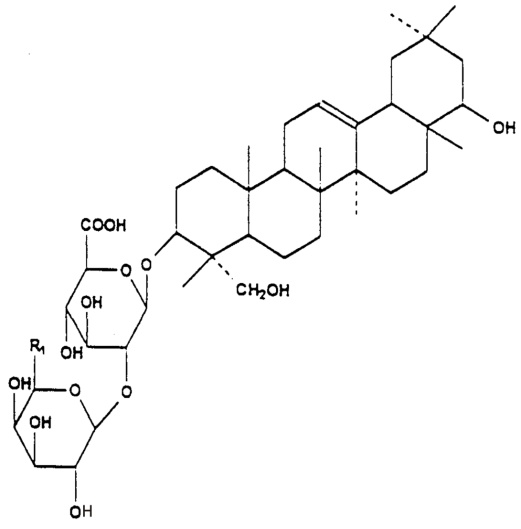
Asam amino sebagai bahan untuk pertumbuhan dan perbaikan serta sebagai sumber energi.

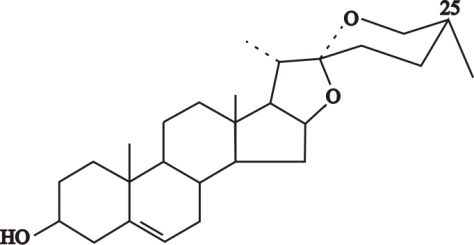
1. Mineral

Mineral memberikan ketahanan tubuh terhadap penyakit.

1. **Senyawa Aktif Pada *Aloe vera***

*Aloe vera* memiliki daun yang terdiri dari dua bagian yaitu kulit luar daun yang mengandung eksudat atau getah daun (*yellow sap*) dan gel yang terdapat di bagian dalam daun. Eksudat adalah getah yang keluar dari daun saat dilakukan pemotongan, eksudat ini berbentuk cair, berwarna kuning, dan rasanya pahit. Sedangkan gel adalah bagian yang berlendir, tidak berwarna, dan tidak berasa (Gusviputri, *et al.*, 2013). Adapun senyawa aktif yang terdapat pada gel lidah buaya (*Aloe vera*) yaitu saponin dan antrakuinon berupa aloin, barbaloin, asam aloetat dan emodin (Idris, 2013). Senyawa aktif tersebut dapat berfungsi sebagai antimikroba (Furnawanthi, 2002).

Saponin adalah senyawa aktif yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Saponin terdiri dari dua jenis yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai samping spiroketal. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter. Saponin steroid paling umum ditemukan dalam keluarga *Liliaceae, Amaryllidaceae*, dan *Dioscoreaceae* (Robinson, 1995).



**Steroid Saponin**

**Triterpen Saponin**

**Gambar 2.2** Struktur Saponin

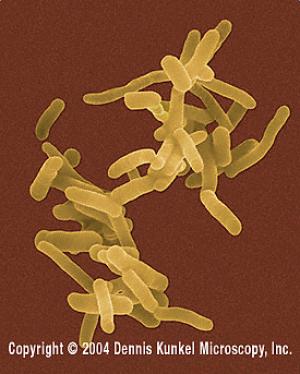
(Sumber: Gusviputri, *et al.*, 2013)

Saponin yang terkandung di dalam lidah buaya memiliki sifat yang mirip seperti sabun yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan membran sitoplasma sel bakteri sehingga permeabilitas membran sel turun. Gangguan enzimatis sistem regulasi dalam sel dapat terjadi sehingga sel tidak bisa berfungsi normal. Saponin dapat melarutkan lipid pada membran sel bakteri (lipoprotein), akibatnya dapat menurunkan tegangan permukaan lipid, fungsi sel bakteri menjadi tidak normal dan sel bakteri lisis sehingga bakteri akan mati (Ganitafuri, 2010).

1. ***Shigella dysenteriae***
2. **Taksonomi**

*Shigella spesies* adalah bakteri patogen usus yang telah lama dikenal sebagai agen penyebab penyakit disentri basiler. Berada dalam *tribe* escherichiae karena sifat genetik yang saling berhubungan, tetapi dimasukkan dalam genus tersendiri yaitu genus *Shigella* karena gejala klinik yang disebabkannya bersifat khas. Sampai saat ini terdapat empat spesies *Shigella* yaitu : *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei* (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, 1994).

Menurut Garrity *et al* (2004), dalam buku *Taxonomic Outline of Prokaryotes Bergey’s Manual of Systemic Bacteriologi*. Bakteri *Shigella dysenteriae* diklasifikasikan menjadi:

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Shigella*

**Gambar 2.3** *Shigella dysenteriae*

(Sumber: Kunkel, 2004)

Species : *Shigella dysenteriae*

1. **Karakteristik**

*Shigella dysenteriae* memiliki struktur antigen yang kompleks. Terdapat banyak tumpang tindih pada sifat seologik berbagai spesies, dan sebagian besar organisme memiliki antigen O yang sama dengan basil enterik lain. Antigen O somatih *Shigella dysenteriae* adalah lipopoliasakarida. Spesifisitas serologiknya bergantung pada polisakarida. Ada lebih dari 40 serotipe. Klasifikasi *Shigella dysenteriae* berdasarkan pada karakteristik biokimiawi dan antigennya (Jawetz, *et al*., 2008).

*Shigella dysenteriae* termasuk kedalam *Enterobacteriaceae*, yaitu kelompok batang gram negatif yang besar dan heterogen, dengan habitat alaminya disaluran cerna manusia dan hewan (Jawetz, *et al*., 2008). *Shigella dysenteriae* adalah bakteri berbentuk cocus atau batang, gram negatif, fakultatif anaerob, tidak mampu bergerak, tidak mampu membentuk spora, dan pada manusia menyebabkan disentri basiler dengan masa inkubasi 1-7 hari (Entjang, 2003).

Infeksi *Shigella dysenteriae* hampir selalu terbatas disaluran cerna, jarang terjadi invasi ke aliran darah dan bakteri ini sangat menular dengan dosis infektifnya adalah 103 organisme. Bentuk koloni dari *Shigella dysenteriae* konveks, bulat, transparan dengan tepi yang utuh dan mencapai diameter sekitar 2 mm dalam 24 jam (Jawetz, *et al*., 2008).

Sifat pertumbuhan dari *Shigella dysenteriae* adalah memfermentasikan glukosa, sehingga membentuk asam dari karbohidrat tetapi jarang menghasilkan gas (Jawetz, *et al*., 2008). pH pertumbuhan *Shigella dysenteriae* 6, 4-7, 8, suhu pertumbuhannya optimum 370C dan akan mati pada suhu 550C serta kurang tahan terhadap agen fisik dan kimia (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, 1994).

Toksin pada *Shigella dysenteriae* yaitu endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin berperan menimbulkan iritasi pada dinding usus, sedangkan eksotoksin yang dikeluarkan *Shigella dysenteriae* tidak tahan panas yang dapat mengenai usus dan sistem saraf pusat. Toksin ini menyebabkan diare awal yang tidak berdarah, encer, dan banyak. Kemudian invasi usus besar mengakibatkan disentri lanjut dengan feses yang disertai dengan darah dan darah (Jawetz, *et al*., 2008).

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* umumnya dapat disembuhkan dengan antibiotik Siprofloksasin, ampisilin, doksisiklin, dan trimetoprim-sulfametoksazol merupakan antibiotik yang dapat menekan serangan klinis disentri akut dan memperpendek durasi gejala (Jawetz, *et al*., 2008).

1. **Penyakit yang Disebabkan oleh *Shigella dysenteriae***

Disentri basiler merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae*. Penyakit ini ditandai dengan infeksi usus akut atau radang usus yang disertai diare, buang air besar bercampur darah, lendir, dan nanah (Dewi, 2013). Pada awalnya Bakteri ini masuk dan berada diusus halus, menuju terminal ileum dan kolon, melekat pada permukaan mukosa dan menembus pada lapisan epitel kemudian berkembang biak di dalam lapisan mukosa. Berikutnya adalah terjadinya reaksi peradangan hebat yang menyebabkan terlepasnya sel-sel dan timbulnya tukak pada permukaan mukosa usus. Reaksi peradangan hebat tersebut merupakan faktor yang membatasi penyakit ini hanya pada usus (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, 1994).

Gejala klinis penyakit disentri basiler yaitu setelah masa inkubasi yang pendek (1-2 hari), secara mendadak timbul nyeri perut, demam, dan diare cair. Diare ini disebabkan oleh kerja enterotoksin diusus halus. Sehari atau beberapa hari kemudian, ketika infeksi mengenai ileum dan kolon, jumlah feses meningkat, feses lebih kental tetapi sering mengandung lendir dan darah (Jawetz, *et al*., 2008).

Pada infeksi berat (*fulminant type*) penderita mengalami *colaps* diikuti demam tinggi, menggigil, muntah-muntah, suhu tubuh menurun, toksemia berat dan akhirnya penderita meninggal (Soedarto, 2009). Kasus penyakit disentri basiler pada orang dewasa, demam dan diare menghilang spontan dalam 2-5 hari. Namun, pada anak-anak lanjut usia, kehilangan air dan elektrolit dapat menimbulkan dehidrasi, asidosis dan bahkan kematian (Jawetz, *et al*., 2008).

1. **Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan**

Tumbuhan merupakan sumber daya hayati dan sekaligus sebagai gudang senyawa kimia baik berupa senyawa kimia hasil metabolisme primer yang disebut sebagai senyawa metabolit primer seperti protein, karbohidrat, lemak, yang digunakan sendiri oleh tumbuhan tersebut untuk pertumbuhannya, maupun sebagai sumber senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, steroid, kumarin, flavonoid, dan alkaloid (Lenny, 2006). Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan normal melalui lintasan metabolik yang umum bagi semua tumbuhan (Salisburry & Ross, 1995).

Dalam lingkungan tempat tumbuhnya, tumbuhan berpotensi untuk memiliki musuh yang bisa mengancam kelangsungan hidupnya, mulai dari bakteri, jamur, serangga dan hewan herbivora. Untuk menghindari ancaman ini, tumbuhan mempunyai mekanisme tersendiri dalam melindungi dirinya. Senyawa kimia yang dikenal dengan nama metabolit sekunder ini selain berfungsi sebagai pendukung struktural dan pigmentasi serta fungsi-fungsi penting lainnya (Taiz & Zeiger, 2010).

Senyawa metabolit sekunder dapat melambangkan keragaman ekologi, taksonomi dan perbedaan proses biokimia pada masing-masing tumbuhan. Hal ini menyebabkan senyawa metabolit sekunder yang diproduksi tumbuhan menjadi beranekaragam. keanekaragaman metabolit sekunder mendorong pencarian terhadap senyawa yang bermanfaat untuk pengobatan menjadi terus berkembang, karena akan didapatkan senyawa yang lebih efektif yang dapat diproduksi menjadi obat yang inovatif (de Padua, *et al*., 2003 dalam Hapsakti, 2009).

Tumbuhan yang digunakan secara tradisional dapat dijadikan sebuah alternatif pencarian senyawa antimikroba, karena pada umumnya memiliki senyawa aktif yang berperan sebagai senyawa antimikroba (Ardiansyah, 2007 dalam Rosantika, 2009).

1. **Senyawa Antimikroba**

Senyawa antimikroba merupakan suatu senyawa atau bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan proses metabolisme mikroba. Penggunaan istilah umum ini menyatakan penghambatan pertumbuhan, dan bila dimaksudkan untuk kelompok-kelompok organisme yang khusus maka seringkali digunakan istilah-istilah seperti antibakteri dan antifungi. Menurut Pelczar & Chan (2012), beberapa bahan antimikroba digunakan secara khusus untuk mengobati infeksi disebut bahan *terapeutik*.

Pemakaian bahan antimikroba adalah suatu usaha dalam mengendalikan mikroorganisme. Pengendalian adalah suatu kegiatan yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme. Menurut Pelczar & Chan (2012), pengendalian mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, serta mencegah pembusukan dan perusakan bahan oleh mikroorganisme.

Antimikroba yang ideal adalah suatu zat yang memiliki toksisitas selektif. Zat ini tidak boleh membahayakan inang, tetapi berbahaya bagi parasit. Seringkali toksisitas selektif lebih bersifat relatif daripada absolut. artinya, suatu zat dalam konsentrasi tertentu masih dapat ditolelir oleh inang, tetapi cukup untuk merusak parasit (Adelberg, 1986 dalam Desiarianty, 2009). Kerusakan yang ditimbulkan oleh komponen antimikroba dapat berupa kerusakan tetap atau kerusakan sementara yang dapat kembali mengaktifkan bakteri. Suatu komponen dapat mengalami kerusakan tetap atau sementara tergantung pada konsentrasi dan kultur yang digunakan (Desiarianty, 2009).

Dalam melakukan efeknya, zat antimikroba harus dapat mempengaruhi bagian-bagian vital sel seperti membran sel, enzim-enzim dan protein struktural. Mekanisme kerja antimikroba atau antibakteri meliputi beberapa cara diantaranya sebagai berikut (Adelberg, 1986 dalam Sari, 2009) :

1. Dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri.

Antibakteri terikat pada reseptor sel (beberapa diantaranya oleh enzim transpeptidase) lalu terjadi reaksi transpeptida sehingga sintesis peptidoglikan terhambat. Mekanisme seperti ini diakhiri dengan penghentian aktivitas penghambat enzim autolisis pada dinding sel.

1. Menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel.

Membran sitoplasma terganggu oleh zat yang surfaktan, sehingga menyebabkan permeabilitas dinding sel berubah dan menjadi rusak. Komponen-komponen penting yang ada dalam sel seperti protein, asam nukleat, dan nukleotida keluar dari dalam sel dan akhirnya sel berangsur-angsur mengalami kematian.

1. Menghambat sintesis protein.

Suhu dan konsentrasi tinggi dari senyawa kimia dapat menyebabkan denaturasi protein yang esensial bagi sel itu sendiri. Senyawa penghambat sintesis protein juga menyebabkan kesalahan dalam pembacaan kode genetik pada mRNA, sehingga protein tidak terbentuk dan sel menjadi mati.

1. Menghambat sintesis asam nukleat.

Senyawa penghambat akan berikatan dengan enzim ataupun komponen lain yang berhubungan dengan sintesis asam nukleat sehingga reaksi tidak terjadi. Hal ini dikarenakan tidak tersedianya atau tidak terbentuknya substrat dari sintesis asam nukleat tersebut.

Kerja zat antimikroba dalam menghambat atau membasmi mikroorganisme dipengaruhi oleh banyak faktor dan keadaan. Menurut Pelczar & Chan (2012), beberapa hal yang mempengaruhi kerja zat antimikroba adalah sebagai berikut :

1. Konsentrasi atau intensitas zat antimikroba

Semakin tinggi konsentrasi zat antimikrobanya, maka banyak bakteri akan terbunuh lebih tepat bila konsentrasi zat tersebut lebih tinggi

1. Jumlah mikroorganisme

Semakin banyak jumlah mikroorganisme yang ada maka semakin banyak pula waktu yang diperlukan untuk membunuhnya.

1. Suhu

Kenaikan suhu yang sedang secara besar dapat menaikkan keefektifan suatu disinfektan atau bahan antimikrobial lain. Hal ini disebabkan zat kimia merusak mikroorganisme melalui reaksi-reaksi kimia dan laju reaksi kimiawi dipercepat dengan meningkatkan suhu.

1. Spesies mikroorganisme

Spesies mikroorganisme menunjukan kerentanan yang berbeda-beda terhadap sarana fisik dan bahan kimia.

1. Adanya bahan organik

Adanya bahan organik asing dapat menurunkan dengan nyata keefektifan zat kimia antimikrobial dengan cara menonaktifkan bahan-bahan tersebut. Adanya bahan organik di dalam campuran disinfektan-mikroorganisme dapat mengakibatkan :

1. Penggabungan disinfektan dengan bahan organik membentuk produk yang tidak bersifat mikrobisidal.
2. Penggabungan disinfektan dengan bahan organik menghasilkan suatu endapan sehingga disinfektan tidak mungkin lagi mengikat mikroorganisme.
3. Akumulasi bahan organik pada permukaan sel mikroba menjadi suatu pelindung yang akan mengganggu kontak antar disinfektan dan sel.
4. Keasaman (pH) atau kebasaan (pOH)

Mikroorganisme yang terdapat pada bahan dengan pH asam akan dapat dibasmi pada suhu yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mikroorganisme yang sama di dalam lingkungan basa.

1. **Senyawa Antibakteri**

Senyawa antibakteri adalah suatu senyawa yang dapat mengganggu proses metabolisme dan pertumbuhan dengan cara menghambat pertumbuhan bahkan bisa membunuh bakteri.

Pemberian antibiotik merupakan salah satu pilihan dalam menangani penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Tetapi tidak semua jenis mikroba dapat dibunuh oleh suatu antibiotik. Misalnya penicillin berkhasiat untuk membunuh *Staphylococcus aureus*, tetapi tidak berkhasiat terhadap *Salmonella typhi*. Bahkan, dapat terjadi *Staphylococcus aureus* yang biasanya sensitif terhadap penicillin berubah menjadi resisten terhadap penicillin. Hal ini disebabkan bakteri tersebut mengadakan mutasi yang dapat terjadi karena pengobatan yang dilakukan tidak dengan semestinya (Entjang, 2003). Selain itu penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol dapat mendorong terjadinya perkembangan resistensi terhadap antibiotik yang diberikan (Wardani, 2008 dalam Ariyanti, 2012).

Menurut Staf pengajar fakultas kedokteran UI, (1994). Ada berbagai mekanisme yang menyebabkan suatu populasi bakteri menjadi resisten terhadap antibiotik yaitu mikroorganisme memproduksi enzim yang merusak daya kerja obat, Terjadinya perubahan permeabilitas bakteri terhadap obat tertentu, terjadinya perubahan pada tempat/lokus tertentu didalam sel sekelompok mikroorganisme tertentu yang menjadi target dari obat, terjadinya perubahan pada *metabolic pathway* yang menjadi target obat, dan terjadi perubahan ensimatik sehingga bakteri meskipun masih dapat hidup dengan baik tapi kurang sensitif terhadap antibiotik.

Adanya resistensi ini menimbulkan banyak masalah dalam pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri, sehingga diperlukan usaha untuk mengembangkan obat tradisional berbahan herbal yang berasal dari tumbuhan. Tumbuhan memiliki kandungan senyawa aktif antibakteri yang dapat membunuh bakteri untuk menghindari resistensi tersebut.

1. **Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu Yang Sesuai Dengan Variabel Penelitian yang Akan Diteliti**

Tabel 2.1

**Hasil penelitian terdahulu yang sesuai dengan variabel penelitian yang akan diteliti**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Peneliti/Tahun** | **Judul penelitian** | **Tempat Penelitian** | **Analisis** | **Hasil Penelitian** | **Persamaan** | **Perbedaan** |
| 1 | Noorhamdani AS, Sri Hidayati, Vatien Rahmawati/2010. | Uji Efektivitas Ekstrak Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Anti Mikroba Terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara *In Vitro.* | Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. | * Uji *one Way ANNOVA* * Uji Korelasi. | Ekstrak gel lidah buaya mempunyai efek antimikroba terhadap MRSA dengan kadar bunuh minimumnya adalah 0,45%. | Menggunakan ekstrak yang sama yaitu ekstrak lidah buaya. | Menggunakan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). |
| **No** | **Nama Peneliti/Tahun** | **Judul penelitian** | **Tempat Penelitian** | **Analisis** | **Hasil Penelitian** | **Persamaan** | **Perbedaan** |
| 2 | Maryam Idris/2013. | Efektivitas Ekstrak *Aloe vera* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Sanguis.* | Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. | * Uji *ANNOVA.* | Daya hambat ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* yang dimulai pada konsentrasi minimum 25%. | Menggunakan ekstrak yang sama yaitu ekstrak lidah buaya. | Menggunakan bakteri *Streptococcus sanguis.* |
| 3 | Ni Kadek Ariyanti, Ida bagus Gede Darmayasa, dan Sang Ketut Sudirga/2012. | Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. | Laboratorium Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Udayana dan di Laboratorium Biomarine Universitas Udayana. | * Sidik ragam (Anova) * Uji Duncan. | Konsentrasi ekstrak kulit daun lidah buaya yang paling tinggi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 100% dan *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 75%. | Menggunakan ekstrak yang sama yaitu ekstrak lidah buaya. | Menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli.* |

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan penggunaan antibiotik dalam menyebuhkan penyakit yang disebabkan oleh bakteri sering terjadi resistensi. Oleh sebab itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi terjadinya resistensi dengan menggunakan bahan alam yang memiliki kemampuan antibakteri.

Lidah buaya memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit, karena mengandung senyawa kimia saponin, aloin, kompleks anthraguinone yang memiliki sifat antibakteri. Hasil penelitian sebelumnya menunjukan bahwa ekstrak lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,45% dan 100%. *Streptococcus sanguis* pada konsentrasi 25%. Dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 75%.

1. **Kerangka Pemikiran dan Diagram/Skema Paradigma Penelitian**

Bakteri *Shigella dysenteriae*

Disentri basiler

Antibiotik

Resistensi

Ekstrak gel dari daun lidah buaya

Saponin, Antharakuinon (aloin, barbaloin, anthranol, asam aloetat, aloe emodin, dan yak eter)

Senyawa aktif yang dapat merusak membran plasma bakteri

Efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

Penelitian terdahulu membuktikan ekstrak lidah buaya mempunyai efek anti mikroba terhadap *Methieillin Resistant Staphylococcus aureus* dengan KBM 0.45%, *Streptococcus sanguis* pada konsentrasi minimum 25%, *Staphylococcus aureus* 100% dan *Escherichia coli* 75%.

**Gambar 2.4** Kerangka Pemikiran

Bakteri *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri patogen yang hidup di saluran cerna manusia. Bakteri ini menyebabkan penyakit disentri basiler. Penyebaran bakteri *Shigella dysenteriae* adalah dari manusia ke manusia, disebarkan oleh lalat, melalui tangan yang kotor, makanan yang telah terkontaminasi, tinja serta barang-barang lain yang terkontaminasi ke orang lain yang sehat. Selain itu juga kurangnya menjaga kebersihan lingkungan menjadikan bakteri tersebut mudah masuk ke dalam tubuh, misalnya pada waktu mengkonsumsi makanan. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini dapat mengkonsumsi antibiotik yang berbahan kimia, akan tetapi antibiotik ini sering terjadi resistensi.

Dengan adanya resistensi tersebut, langkah pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik alami yang berasal dari tumbuhan, misalnya lidah buaya. Berdasarkan penelitian terdahulu lidah buaya memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya saponin dan golongan anthrakuinon yang dapat merusak membran plasma bakteri sehingga terjadinya gangguan enzimatis dan sistem regulasi sel bakteri. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah ekstrak gel lidah buaya efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

1. **Asumsi dan Hipotesis Penelitian atau Pertanyaan Penelitian**

**Asumsi**

Lidah buaya diketahui mengandung zat aktif yang bermanfaat untuk kesehatan diantaranya lignin, saponin, kompleks anthraguinone, acemannan, enzim, tenin, salisilat, asam amino dan mineral. kompleks anthraguinone sebagai bahan laksatif, penghilang rasa sakit, mengurangi racun, sebagai antibakteri, dan antibiotik (Tim Karya Tani Mandiri, 2013).

**Hipotesis**

Berdasarkan asumsi di atas maka dapat dibuat hipotesis :

“ Ekstrak lidah buaya efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*”.

1. **Pengaplikasian Penelitian Dalam Kegiatan Pembelajaran**

Manusia merupakan makhluk sosial ciptaan Allah SWT yang diberi akal pikiran untuk melangsungkan hidupnya. Dengan akal pikiran yang dimilikinya, manusia akan terus melakukan berbagai cara agar kehidupannya dapat berlangsung dengan baik dari hari kehari. Kehidupan yang baik itu tentu saja memerlukan suatu usaha dari diri manusia tersebut. Salah satu dari usaha tersebut adalah dengan mencurahkan segala potensi yang dimilikinya. Potensi tersebut akan muncul dan berkembang melalui pendidikan.

Pendidikan merupakan interaksi antara pendidik dengan peserta didik, untuk mencapai tujuan pendidikan yang berlangsung dalam lingkungan pendidikan. Pendidikan ini berfungsi untuk membantu peserta didik dalam pengembangan dirinya, yaitu pengembangan semua potensi, kecakapan, serta karakteristik pribadinya kearah yang positif, baik bagi dirinya maupun lingkungannya (Sukmadinata, 2009).

Syarat sebuah lembaga pendidikan adalah adanya kurikulum, baik itu formal maupun informal. Kurikulum adalah perangkat mata pelajaran dan program pendidikan yang diberikan oleh suatu lembaga penyelenggara pendidikan yang berisi rancangan pelajaran yang akan diberikan kepada peserta pelajaran dalam satu periode jenjang pendidikan. Pada dasarnya kurikulum ini merupakan suatu alat untuk mencapai tujuan, yaitu tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan yang tertera dalam isi pembukaan UUD 1945 yakni mencerdaskan kehidupan bangsa (Fertika, 2013).

Kurikulum pendidikan di Indonesia pada saat ini adalah kurikulum 2013 yang berbasis karakter. Adapun 18 karakter bangsa, yaitu religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab (Fertika, 2013).

Kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan pendekatan ilmiah (*Saintific approach*), yaitu mengamati, menanya, mencoba, dan menyimpulkan. Sedangkan proses pembelajarannya menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Oleh karena itu penelitian tentang Efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai antibakteri pada pertumbuhan *Shigella dysenteriae* secara *In vitro* dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah menengah atas, yaitu melalui praktikum pada bab materi archaebacteria dan eubacteria.

Archaebacteria dan eubacteria pada kurikulum 2013 tertera pada kompetensi dasar 3.4, yaitu menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan archaebacteria dan eubacteria berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis serta pada kompetensi dasar 4.4, yaitu menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran Archaebacteriadan Eubacteria dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

Sesuai dengan kompetensi dasar yang tertera pada kurikulum 2013, maka pengaplikasian penelitian pada kegiatan pembelajaran ini adalah siswa melakukan praktikum, yaitu salah satunya tes resistensi bakteri yang bertujuan untuk menentukan resisten tidaknya suatu bakteri terhadap beberapa macam antibiotik dan desinfektan baik antibiotik yang berbahan kimia maupun yang berasal dari tumbuhan.

Pada tes resistensi ini siswa melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik. Siswa melakukan kegiatan pembelajaran dari mengamati berbagai bentuk koloni hingga siswa mampu membedakan mana bakteri gram positif dan gram negatif dengan melakukan pewarnaan gram. Setelah itu siswa melakukan percobaan tes resistensi bakteri terhadap beberapa macam antibiotik yaitu dengan menggunakan antibiotik kimia, misalnya ampisilin untuk bakteri gram negatif dan antibiotik alami yang berasal dari tumbuhan, misalnya lidah buaya (*Aloe vera*).

Pada praktikum tes resistensi ini bakteri yang digunakan adalah bakteri *Shigella dysenteriae*, yaitu bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit disentri basiler dengan cara menginfeksi saluran pencernaan.

Dengan melakukan praktikum ini siswa dapat melaporkan tentang sterilisasi, prosedur penanaman bakteri untuk mengamati ciri bakteri dari koloni dan bentuk sel, pewarnaan gram untuk mengetahui bakteri gram negatif atau gram positif, dan resistensi bakteri. Selain itu juga siswa dapat menyimpulkan dari percobaan yang telah dilakukan. Setelah melakukan praktikum ini diharapkan siswa memiliki sikap peduli lingkungan, baik lingkungan sekolah maupun lingkungan tempat tinggalnya. Dengan peduli lingkungan, maka lingkungan akan bersih dan terhindar dari berbagai macam penyakit terutama penyakit yang disebabkan oleh bakteri, baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Proses kegiatan pembelajaran ini akan dijabarkan di Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Lampiran 1.2).