

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.)

Menurut Bairley (1942) tanaman andong dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Order	: Liliiflorae
Family	: Liliaceae
Genus	: Cordyline
Spesies	: (<i>Cordyline fruticosa</i> (L) A. Chev.)

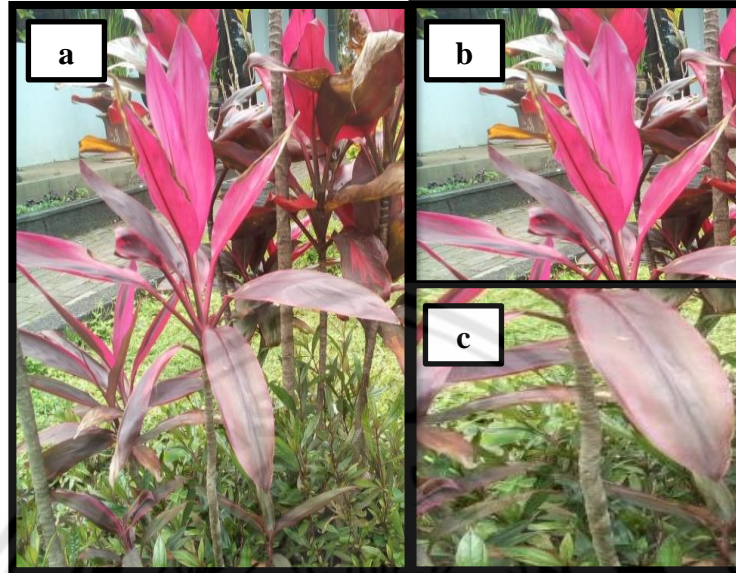
2.1.2 Nama Latin (Nama Daerah)

Nama daerah untuk tanaman andong ini diantaranya adalah Bak Juang (Aceh), Linjuang (Medan), Tumjuang (Palembang), Hanjuang (Sunda), Andong (Jawa Tengah), Kayu Urip (Madura), Andong (Jakarta), Endong (Bali), Renjuang (Dayak), Endong (Nusa Tenggara), Tabango (Gorontalo), Palili (Makasar), Panjureng (Bugis), dan Weluga (Ambon) (Dep.Kes, 2001).

2.1.3 Morfologi Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.)

Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) termasuk jenis tanaman yang biasanya dijadikan sebagai tanaman hias dan banyak ditemukan di pinggir jalan, di kuburan, dan dijadikan tanaman pagar. Tanaman andong di Bali lebih dikenal

dengan nama Endong adalah kelompok tumbuhan monokotil yang sering ditanam oleh masyarakat sebagai salah satu tanaman hias (Suarsana, 2014)



Gambar 2.1 (a) Tanaman Andong, (b) Daun, (c) Batang.
(Sumber: Dokumen pribadi, 2017)

Berikut adalah deskripsi mengenai morfologi tanaman andong:

1. Batang

Batang berkayu dan keras, berwarna coklat muda, pada permukaan batang beruas-ruas dan kasar. Bentuk batang bulat dengan diameter 7,5 cm, warna abu-abu, keras bercorak retak, dengan cincin horizontal, bekas dudukan batang nampak jelas, bercabang, putih kotor (Suarsana, 2014).

2. Daun

Daun tanaman andong merupakan daun tunggal dengan jenis daun berbangun lanset dan permukaan daun halus. Pola duduk daun andong tersebar dan biasanya daun berselang-seling (Rosanti, 2013). Bentuk daun tunggal, menempel pada batang, pangkal dan ujung runcing, tepi rata,

panjang 20-60 cm, lebar 10-13 cm, pelepah 5-10 cm, pertulangan menyirip, hijau mengkilap pada kedua permukaan (Suarsana, 2014).

3. Bunga

Bunga tanaman andong mejemuk berbentuk malai, bunganya keluar dari ketiak daun dengan ukuran 30 cm. Bunga tanaman andong berwarna ungu, terdiri dari 6 daun mahkota, benang sari bertajuk, menempel pada tenda bunga, tangkai putih, putik berwarna putih, dan kepa putik bertajuk tiga (Dep. Kes, 2001).

4. Buah

Buah tanaman andong mempunyai nama buni dan berbentuk bulat dengan warna merah mengkilap dan bijinya berwarna hitam (Dep. Kes, 2001).

5. Akar

Akar pada tanaman andong ini, tergolong jenis akar serabut dengan berwarna putih kekuningan.

2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.)

Tanaman andong termasuk family Liliaceae yang biasanya ditanam sebagai tanaman hias di pekarangan, taman, atau kuburan. Andong berasal dari Asia Timur dan biasa di temukan dari dataran rendah sampai ketinggian 1.900 m dpl (Gunawan, 2013). Syarat tumbuh tanaman andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) ditanam di tempat yang teduh, di atas tanah yang gembur dan memerlukan cahaya matahari yang sedang. Perbanyak tanaman andong ini dapat dilakukan dengan melakukan stek batang, atau dapat pula dengan memisahkan tunas yang tumbuh di bagian pangkal batang tanaman di bawah tanah.

2.1.5 Kandungan Senyawa Aktif Batang Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.)

Sejauh ini, tanaman andong hanya dijadikan sebagai tanaman hias, dan tanaman pagar untuk di rumah-rumah. Menurut Dalimartha (2006) tanaman andong merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang terbukti memiliki berbagai khasiat diantaranya sebagai bahan obat (alami), berkhasiat untuk mengobati radang gusi, diare atau disentri, luka berdarah, wasir berdarah, pendarahan (haemostatik). Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif dalam tanaman andong mengandung senyawa bioaktif steroida, saponin, polisakarida, flavonoida dan polifenol (Suarsana, 2014).

Suatu mikroorganisme dapat dihambat pertumbuhannya oleh beberapa bahan kimia disebut antimikroba. Zat antimikrobia merupakan suatu zat yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme. Pada umumnya istilah antimikroba dimaksudkan untuk kelompok-kelompok khusus yang sering digunakan seperti antibakterial, antifungal, dan sebagainya. Khusus pada bagian batang tanaman andong mengandung senyawa terpenoid, steroid, flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin (Budi, 2017). Senyawa-senyawa tersebut, yang dipercaya memiliki efek farmakologi yang menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri.

Berikut adalah beberapa senyawa aktif sebagai antibakteri yang terdapat pada batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) :

1. Flavonoid

Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat polar dan mempunyai sifat sebagai desinfektan yang dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Fenol memiliki kemampuan mendenaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri (Kurniawan, 2015). Senyawa flavonoid dijadikan sebagai antibakteri karena dapat merusak dinding sel bakteri yang mengakibatkan terjadinya permeabilitas pada dinding sel tersebut.

2. Saponin

Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran (Chasani, 2013). Mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri adalah dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat, dan nukleotida yang akhirnya mengakibatkan sel bakteri lisis (Kurniawan, 2015).

3. Tanin

Menurut Sapara (2016) mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengakibatkan sel menjadi lisis, karena tanin memiliki target pada polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki

kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Ngajow, 2013).

4. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan (Ningrum, 2016). Biasanya senyawa alkaloid dapat ditemukan pada bagian tanaman seperti daun, biji, akar, dan kulit batang. Menurut Robinsso (1995) dalam Lestari (2015) mekanisme alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

5. Steroid

Steroid merupakan salah satu senyawa aktif golongan fenolik yang biasanya terdapat pada daun, batang, dan kulit batang pada suatu tanaman yang dapat berperan sebagai zat antibakteri. Menurut Madduluri dkk (2013) dalam Bontjura (2015) mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom.

6. Terpenoid

Senyawa terpenoid pada tumbuhan mempunyai manfaat penting sebagai obat tradisional, salah satunya yaitu antibakteri (Thomson, 1993). Terpenoid dapat menghambat pertumbuhan dengan mengganggu proses terbentuknya

membran dan atau dinding sel, yang mengakibatkan keduanya tidak terbentuk sempurna (Kurniawan, 2015).

2.2 Tinjauan Umum Penyakit Jerawat (*Acnes vulgaris*)

2.2.1 Definisi Jerawat

Jerawat merupakan salah satu penyakit kulit yang menjadi masalah nomor satu bagi remaja saat ini, dalam bahasa medisnya disebut *acnes vulgaris*. Menurut Susanto (2013) dalam Sampelan (2017) *acnes vulgaris* adalah suatu keadaan dimana pori-pori kulit tersumbat sehingga timbul bruntusan (bintik merah) dan abses (kantong nanah) yang meradang dan terinfeksi pada kulit. Jika hal itu terjadi, maka apabila bercampur dengan make-up, keringat, dan polusi dapat tumbuh menjadi komedo. Jika komedo terinfeksi oleh bakteri yang melekat pada kulit, maka terjadilah peradangan yang disebut jerawat.

Biasanya jerawat tumbuh di sekitar wajah, leher, dan punggung tetapi sering kali menyerang pada daerah wajah. Seringkali jerawat tumbuh pada masa-masa pubertas remaja, tepatnya pada perempuan antara umur 14–17 tahun dan pada laki-laki antara umur 16–19 tahun. Menurut Efendi (2008) dalam Sampelan (2017) meskipun *acnes vulgaris* tidak menimbulkan fatalitas, tetapi acne dapat cukup merisaukan karena berhubungan dengan menurunnya kepercayaan diri akibat berkurangnya keindahan pada wajah penderita.

2.2.2 Penyebab Jerawat

Menurut Athikomkulchai, *et al.* (2008) dalam Azzrifitria (2010) faktor utama yang terlibat dalam pembentukan jerawat adalah peningkatan produksi

sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi. Sedangkan Menurut Afriyanti (2015) penyebab *acnes vulgaris* sangat banyak (multifaktorial), antara lain faktor genetik, faktor bangsa ras, faktor makanan, faktor iklim, faktor jenis kulit, faktor kebersihan, faktor penggunaan kosmetik, faktor stress, faktor infeksi dan faktor pekerjaan.

2.2.3 Patologi Jerawat

Apabila saluran pilosebacea tersumbat, maka minyak kulit (sebum) tidak dapat keluar dan mengumpul di dalam saluran, yang mengakibatkan saluran menjadi membengkak sehingga terjadikomedo (Rahmi, 2015). Sekitar 75-80% orang dewasa pernah menderita jerawat, terutama pada usia remaja, lesi jerawat sering menjadi kronis dan meninggalkan bekas jaringan parut di wajah sehingga menimbulkan gangguan estetika dan psikologis (Herslambang, 2015).

2.2.4 Gejala Klinik

Menurut Movita (2013) gejala klinis yang dapat disebabkan oleh penyakit acne dilihat dari derajat acne berdasarkan tipe dan jumlah lesi dapat digolongkan menjadi ringan, sedang, berat, dan sangat berat pada tabel berikut:

Derajat	Komedo	Papul/ pustul	Nodul, kista	inflamasi	Jaringan parut
Ringan	<10	<10	-		
Sedang	<20	>10-50	-	+	±
Berat	>20-50	>50-100	≤5	++	++
Sangat berat	>50	>100	>5	+++	+++

Keterangan:

(-) tidak ada, (+) ada (+++) banyak sekali
(±) bisa ditemukan (++) cukup banyak)

2.2.5 Diagnosis

Lesi inflamasi berupa papul, pustul, hingga nodus dan kista (Movita, 2003).

2.2.6 Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan dengan cara selalu menjaga kebersihan kulit. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan sabun pembersih yang cocok untuk penderita jerawat, tidak menekan jerawat karena air yang keluar dari jerawat dapat menular, bagi penderita jerawat dilarang menggunakan bedak padat, dan menghindari polusi debu, dan asap kendaraan.

2.2.7 Pengobatan

Sejauh ini pengobatan yang dilakukan menggunakan antibiotik untuk membunuh bakteri. Jenis antibiotik yang sering digunakan adalah klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin karena dipercaya dapat mengurangi resistensi. Selain itu dapat dilakukan pengobatan jerawat dengan memperbaiki abnormalitas folikel dan menurunkan produksi sebum yang berlebih agar bakteri dapat menghasilkan lipase, yang dapat memecahkan asam lemak bebas dari lipid kulit (Suryana, 2017).

2.3 Bakteri *Propionibacterium acnes*

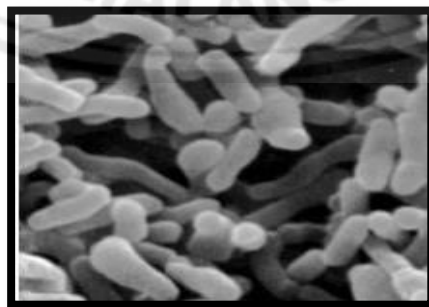
2.3.1 Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Menurut Bruggeman (2010) klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Subclass	: Actinobacteridae
Order	: Actinomycetales
Suborder	: Propionibacterineae
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: <i>Propionibacterium</i>
Spesies	: <i>Propionibacterium acnes</i>

2.3.2 Morfologi *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes bersifat anaerob (tidak memerlukan bantuan oksigen), berbentuk batang dan non motil. Bakteri ini memiliki ukuran yang kecil dengan lebar 0,5 μ m dan panjang 1,5 μ m (Abate, 2013). *P.acnes* juga termasuk bakteri patogen oportunistik yang dapat menyebabkan berbagai infeksi salah satunya adalah penyebab jerawat.



Gambar 2.3 *Propionibacterium acnes*

Sumber: (Abate, 2013)

Pada saat pewarnaan gram, spesies ini menunjukkan ujung yang melengkung, berbentuk runcing, bentuk panjang dengan pewarnaan yang tidak rata seperti

manik-manik, dan kadang-kadang berbentuk kokoid atau sferis (Brook, 2012).

Berikut ini adalah karakteristik organologi bakteri secara umum:

1. Dinding sel

Dinding sel merupakan struktur yang memberikan bentuk pada sel. Tebal dinding sel kebanyakan bakteri berkisar 10-35 nm, namun beberapa dinding sel amat tebal (Pelczar, 2013). Komposisi dinding sel terdapat peptidoglikan yang menyebabkan dinding sel tampak kaku. Dinding sel bakteri sangat tipis, sifatnya elastis, terletak diantara kapsula dan membran sitoplasma dengan susunan kimia kompleks (Waluyo, 2007).

2. Membran sitoplasma

Membran sitoplasma merupakan struktur tipis yang menyelubungi sel, yang terletak di bawah dinding sel. Membran sitoplasma merupakan pembatas antara sitoplasma dan lingkungan luar. Menurut Waluyo (2007) membran sitoplasma tersusun oleh senyawa protein, lipida, serta asam nukleat. Membran ini sangat penting karena mengendalikan transpor substansi kimiawi untuk memudahkan ion-ion mineral, gula asam-asam amino, elektron serta metabolik-metabolik lain melintasi membran (Jawetz, 2001).

3. Ribosom

Ribosom merupakan badan yang mengandung asam ribonukleat dan mengatur sintesis protein. Ribosom terdiri dari RNA (60%) dan protein (40%). Ribosom mempunyai ukuran tertentu dan dinyatakan dalam unit sedimentasi konstan (kecepatan suatu zat melalui cairan jika disentrifugasi secara cepat). Unit sedimentasi (S) prokariot mempunyai ribosom ukuran

70S, makin cepat ribosom disedimentasi berarti makin besar molekulnya (Jawetz dkk., 2001).

4. Mesosom

Mesosom merupakan lipatan atau lekukan dari membran sitoplasma yang berperan aktif dalam proses metabolisme sel dan pembelahan pada sel (Tim Mikrobiologi FK, 2003).

5. Nukleus

Bahan nukleus atau DNA didalam sel bakteri menempati posisi dekat pusat sel dan terikat pada sistem mesosom membran sitoplasma. Di dalam inti terdapat kromosom sebagai pusat informasi genetik yang mengatur semua kegiatan dari bakteri tersebut, termasuk metabolisme maupun yang menentukan sifat resistensi terhadap suatu antimikroba (Tim Mikrobiologi FK, 2003).

2.4 Patogenesis dan Gejala Klinis *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes merupakan salah satu bakteri yang menjadi anggota flora normal kulit tepatnya pada kelenjar pilosebaceae. Peranan *P.acnes* pada patogenesis acne adalah memecah trigliserida, salah satu komponen sebum, menjadi asam lemak bebas sehingga terjadi kolonisasi *P.acnes* yang memicu inflamasi (Movita, 2013). Gejala klinis yang disebabkan oleh penyakit ini yaitu adanya infeksi dari bakteri *Propionibacterium acnes* yang dapat menimbulkan jerawat. Bakteri ini dapat tumbuh akibat produksi minyak yang berlebih sehingga pori-pori kulit tersumbat yang menyebabkan tumbuhnya komedo yang jika terinfeksi oleh bakteri yang melekat pada kulit maka dapat menimbulkan jerawat.

Jika produksi sebum bertambah, *Propionibacterium acnes* juga akan bertambah banyak yang keluar dari kelenjar sebacea, karena *Propionibacterium acnes* merupakan pemakan lemak (Harahap, 2000). Komedo merupakan tanda awal tumbuhnya jerawat baik berupa komedo terbuka (*blackhead comedones*) atau komedo tertutup (*whitehead comedones*).

2.5 Pengendalian Mikroorganisme dengan Antimikroba

2.5.1 Antimikroba

Antimikroba merupakan komposisi kimia yang berkemampuan dalam menghambat pertumbuhan atau mematikan mikroorganisme (Volk dan Whehler, 1998). Pada umumnya istilah antimikroba digunakan untuk penghambatan pertumbuhan kelompok-kelompok khusus, salah satunya seperti antibakterial. Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi.

2.5.2 Sifat-sifat Antimikroba

Beberapa sifat yang perlu dimiliki oleh zat antimikroba menurut Waluyo (2004) adalah sebagai berikut:

1. Menghambat atau membunuh mikroba patogen tanpa merusak hospes atau inang, yaitu antimikroba dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan mikroba bahkan menghentikan pertumbuhan bakteri/membunuh namun tidak berpengaruh merusak pada hospes.

2. Bersifat bakterisida dan bukan bakteriostatik, yaitu antimikroba bersifat bakterisida atau bersifat menghentikan laju pertumbuhan/membunuh mikroba bukan bakteriostatik yang hanya menghambat laju pertumbuhan mikroba.
3. Tidak menyebabkan resistensi pada kuman atau mikroba, yaitu antimikroba tidak akan menimbulkan kekebalan kepada mikroba sehingga antimikroba tidak dapat digunakan untuk menghentikan pertumbuhan mikroba patogen lagi.
4. Berspektrum luas, yaitu antimikroba efektif digunakan untuk berbagai spesies bakteri, baik bakteri kokus, basil, dan spiral.
5. Tidak menimbulkan alergenik atau menimbulkan efek samping bila digunakan dalam jangka waktu lama, yaitu antimikroba yang digunakan sebagai obat tidak menimbulkan efek samping kepada pemakai jika digunakan dalam jangka waktu lama.
6. Zat antimikroba tetap aktif dalam plasma, cairan tubuh atau eskudat, antimikroba yang berada dalam plasma atau cairan tubuh tetap bersifat aktif dan tidak dalam keadaan berhenti tumbuh atau dormansi.
7. Zat antimikroba dapat larut dalam air dan stabil, antimikroba dapat larut dan menyatu dalam air.

2.5.3 Mekanisme Kerja Antimikroba

Menurut Pelczar and Chan (1998), mekanisme kerja zat antimikroba dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah sebagai berikut:

1. Merusak dinding sel

Struktur dinding sel dirusak dengan cara menghambat pembentukan atau mengubahnya setelah selesai terbentuk.

2. Perubahan permeabilitas sel

Membrane sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen selular. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan ini, yaitu mendenaturasi protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) ireversibel (tak dapat balik) komponen-komponen selular yang vital.

4. Menghambat kerja enzim

Enzim yang ada pada sel merupakan sasaran potensi bagi berkerjanya suatu penghambat. Banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

5. Menghambatnya sintesis asam nukleat dan protein. DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting didalam proses kehidupan normal sel.

2.5.4 Sensitivitas Pengujian Daya Antimikroba

Efektivitas antimikroba terhadap setiap jenis bakteri tidak sama. Sensitivitas setiap bakteri patogen terhadap suatu antimikroba harus diuji dengan berbagai konsentrasi untuk menentukan tingkat konsentrasi yang menyebabkan pertumbuhan bakteri tersebut terhambat atau mati (Tim Mikrobiologi FK UB, 2003). Kegunaan uji antimikroba adalah diperolehnya suatu sitem pengobatan yang efektif dan efisien (Pratiwi, 2008). Biasanya suatu hambatan mempunyai kategori nilai hambat yang berbeda-beda. Menurut Davis and Stout (1971) dalam Marselia (2015) bahwa kekuatan aktivitas antibakteri oleh senyawa aktif dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu

Diameter Zona Hambat	Kategori
<5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
20-30 mm	Sangat Kuat

Menurut Pratiwi (2008) pengujian aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Metode difusi

a. Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer)

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas gen antimikroba. Piringan yang berisi sampel antibakteri diletakkan di atas permukaan agar yang telah ditanami bakteri, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37⁰C kemudian diamati pertumbuhan bakteri, area jernih di sekitar piringan

mengindikasikan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

b. Metode *E-test*

Metode ini digunakan untuk mengestimasi konsentrasiminimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37⁰C. Pengamatan dilakukan pada area jernih disekitar strip plastik yang mengindikasikan adanya penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.

c. *Ditch-plate technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

d. *Cup-plate technique*

Metode ini serupa dengan *disc diffusion*, di mana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami oleh mikroorganisme dan padapada sumur tersebut diberi agen mikroba yang akan di uji.

e. *Gradient-plate technique*

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoretis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan

larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituang kedalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

2. Metode Dilusi

a. Metode dilusi cair/*broth dilution test (serial diution)*

Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penanaman mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi umumnya selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.6 Tinjauan Umum Ekstrak

2.6.1 Definisi Esktrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditentukan (Kemenkes, 2009).

2.6.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari tumbuhan. Cairan yang digunakan dapat berupa pelarut khusus misalnya etanol dan campuran air etanol. Metode ekstraksi dengan pelarut, dibagi menjadi 2 yaitu cara dingin dan cara panas. Cara dingin terbagi menjadi dua yaitu maserasi dan perlokasi, sedangkan cara panas terbagi menjadi empat jenis yaitu refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok (Depkes RI, 2000). Adapun proses pembuatan ekstrak yang baik harus melewati beberapa tahap proses yaitu:

1. Pembuatan serbuk simplisia
2. Pemilihan cairan pelarut
3. Separasi dan pemurnian
4. Pemekatan/penguapan
5. Pengeringan ekstrak
6. Rendemen

(Depkes RI, 2000).

2.6.3 Macam-macam Metode Ekstraksi

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Beberapa metode yang banyak digunakan untuk ekstraksi bahan alam antara lain:

1. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas.

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar.

3. Soxhlet

Metode ekstraksi soxhlet adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding

dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itulah yang menghasilkan ekstrak yang baik.

4. Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam.

5. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C.

6. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

7. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100⁰C selama 30 menit.

2.6.4 Mekanisme Ekstrak Batang Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) dalam Menghambat Bakteri *Propionibacterium acnes*

Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat (Aisya, 2012). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tanaman andong diketahui memiliki manfaat sebagai antiinflamasi, antidiabetes, antikanker, dan antimikroba. Antimikroba atau antimikrobal merupakan istilah untuk beberapa jenis bahan kimia yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan kelompok-kelompok khusus seperti bakteri. Salah satu bahan kimia yang digunakan biasanya memiliki zat antibakteri. Zat antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri (Aisya, 2016).

Jerawat adalah peradangan yang disertai dengan penyumbatan saluran kelenjar minyak kulit dan rambut tepatnya pada saluran pilosebacea (Rahmi, 2015). Biasanya peradangan yang timbul dipicu adanya bakteri salahsatunya adalah bakteri *Propionibacterium acnes*. Populasi bakteri *Propionibacterium acnes* dapat diturunkan dengan memberikan suatu zat antibakteri seperti eritromisin, klindamisin dan tetrasiklin (Harahap, 2000). Namun, seiring dengan meningkatnya penggunaan antibiotik, dapat menimbulkan resistensi bakteri, maka perlu dilakukan pengobatan alami dengan memanfaatkan tanaman andong

khususnya pada bagian batang yang memiliki zat antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Mekanisme kerja antibakteri secara umum adalah merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas sel, dan menghambat sintesis protein dan asam nukleat (Safangat, *et al.*, 2013).

Kelebihan tanaman andong dari tanaman yang lainnya adalah pada bagian kulit batang mengandung senyawa steroid. Mekanisme kerja steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sapara, 2016). Kandungan senyawa lain yang terdapat pada batang tanaman Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) yaitu flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid yang dapat bersifat sebagai antimikroba. Senyawa-senyawa tersebut dapat merusak terbentuknya dinding dan membran sel yang mengakibatkan keduanya tidak terbentuk secara sempurna, mengganggu proses transportasi enzim, dan mendenaturasi protein sel bakteri. Selain itu, dapat mengganggu permeabilitas sel yang menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri seperti protein, asam nukleat, dan nukleotida yang akhirnya mengakibatkan sel bakteri lisis (Kurniawan, 2015).

Penelitian ini menggunakan batang tanaman Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) yang kemudian dibuat dalam bentuk ekstrak untuk memperoleh senyawa kimia dari tumbuhan tersebut. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua

pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditentukan (Kemenkes, 2009). Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Menurut Poeloengan (2007) etanol merupakan pelarut yang bersifat polar, mudah didapat, dan merupakan pelarut yang sering digunakan untuk ekstraksi. Pengujian antibakteri bertujuan untuk mengetahui pengaruh antibakteri dari ekstrak batang tanaman andong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dalam konsentrasi tertentu.

2.7 Sumber Belajar

2.7.1 Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai bahan pengajaran untuk mempermudah proses belajar seseorang dan memiliki peranan penting dalam terlaksananya kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Asosiasi Teknologi Komunikasi Pendidikan/AECT, sumber belajar adalah meliputi semua sumber baik berupa data, orang tua atau benda yang dapat digunakan untuk memberi fasilitas (kemudahan) belajar bagi peserta didik. Sumber belajar adalah segala sesuatu baik yang sengaja dirancang (*by design*) maupun yang telah tersedia (*by utilization*) yang dapat dimanfaatkan baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama untuk membuat atau membantu peserta didik belajar (Jailani, 2016).

2.7.2 Ciri-ciri Sumber Belajar

Menurut Sudjarwo (1989), sumber belajar mempunyai empat ciri pokok, yaitu:

1. Sumber belajar mempunyai daya atau kekuatan yang dapat memberikan sesuatu yang di perlukan dalam proses pengajaran.
2. Sumber belajar dapat merubah tingkah laku yang lebih sempurna, sesuai dengan tujuan.
3. Sumber belajar dapat dipergunakan secara sendiri-sendiri (terpisah), tetapi tidak dapat digunakan secara kombinasi (gabungan).
4. Sumber belajar secara bentuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber belajar yang dirancang (*by designed*) yaitu sesuatu yang memang dari semula dirancang untuk keperluan belajar, dan sumber belajar yang tinggal pakai (*by utilization*) yang dimaksud untuk kepentingan belajar, tetapi kemudian dimanfaatkan untuk kepentingan belajar.
5. Terorganisir dalam bentuk isi yang sistematis, tidak memiliki tujuan pembelajarn yang ekspilit, hanya dipergunakan menurut tujuan tertentu dan bersifat insidental, dan dapat dipergunakan untuk berbagai tujuan pembelajaran yang relevan dengan sumber belajar tersebut.

2.7.3 Klasifikasi Sumber Belajar

Adapun klasifikasi sumber belajar menurut Seels dan Richey dalam Abdullah (2012) sebagai berikut:

1. Pesan yang merupakan informasi yang disampaikan oleh komponen yang lain, biasanya berupa ide, makna, dan fakta. Berkaitan dengan konteks

pembelajaran, pesan ini terkait dengan isi bidang studi dan akan dikelola dan direkonstruksikan kembali oleh pembelajar. Orang: orang tertentu yang terlibat dalam penyimpanan dan atau penyaluran pesan.

2. Bahan yang merupakan kelompok alat yang sering disebut dengan perangkat lunak. Dalam hal ini bahan berfungsi menyimpan pesan sebelum disalurkan dengan menggunakan alat yang telah dirancang. Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa teks tertulis, cetak, rekaman elektronik, web, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk belajar
3. Alat yang merupakan alat yang sering disebut perangkat keras. Berkaitan dengan alat ini dipergunakan untuk mengeluarkan pesan yang tersimpan dalam bahan. Alat juga merupakan benda-benda yang berbentuk fisik yang sering disebut dengan perangkat keras, yang berfungsi untuk menyajikan bahan pembelajaran. Sumber belajar tersebut, seperti komputer, OHP, kamera, radio, televisi, film bingkai, tape recorder, dan VCD/DVD
4. Teknik yang merupakan prosedur baku atau pedoman langkah-langkah dalam penyampaian pesan. Dalam hal ini dapat dengan kata lain, teknik adalah cara atau prosedur yang digunakan orang dalam kegiatan pembelajaran untuk tercapai tujuan pembelajaran
5. Latar yang merupakan lingkungan di mana pesan ditransmisikan. Lingkungan adalah tempat di mana saja seseorang dapat melakukan belajar atau proses perubahan tingkah laku maka dikategorikan sebagai sumber belajar, misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, gunung, tempat pembuangan sampah, kolam ikan dan lain sebagainya.

2.7.4 Kriteria Pemilihan Sumber Belajar

Menurut Agustina (2014) kriteria pemilihan sumber belajar adalah sebagai berikut:

1. Ekonomis dalam pengertian murah. Ekonomis tidak berarti harganya selalu harus rendah. Bisa saja dana pengadaan sumber belajar itu cukup tinggi, tetapi pemanfaatannya dalam jangka panjang terhitung murah.
2. Praktis dan sederhana, artinya tidak memerlukan pelayanan yang menggunakan keterampilan khusus yang rumit serta pengadaan sampingan yang sulit dan langka. Semakin praktis dan sederhana sumber belajar itu, semakin perlu diprioritaskan untuk dipilih dan digunakan.
3. Mudah diperoleh dalam arti sumber belajar itu dekat, tidak perlu diadakan atau di beli di toko dan pabrik. Sumber belajar yang tidak dirancang lebih mudah diperoleh asal jelas tujuannya dan dapat dicari di lingkungan sekitar.
4. Bersifat fleksibel, artinya dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan instruksional dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar, misalnya kemajuan teknologi, nilai, budaya, keinginan berbagai pemakai sumber belajar itu sendiri.
5. Komponen-komponen sesuai dengan tujuan, merupakan kriteria yang penting. Sering terjadi suatu sumber belajar mempunyai tujuan yang sesuai, pesan yang dibawa juga cocok, tetapi keadaan fisik tidak terjangkau karena diluar kemampuan disebabkan oleh biaya yang tinggi dan banyak memakan waktu.

2.8 Fungsi Sumber Belajar

Menurut Morrison (2004) dalam Abdullah (2012) fungsi sumber belajar adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas pembelajaran, melalui percepatan laju belajar dan membantu pengajar untuk menggunakan waktu secara lebih baik dan pengurangan beban guru/dosen dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar murid/mahasiswa.
2. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, melalui pengurangan kontrol guru/dosen yang kaku dan tradisional serta pemberian kesempatan kepada murid/mahasiswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya.
3. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pengajaran, melalui perencanaan program pembelajaran yang lebih sistematis dan pengembangan bahan pembelajaran berbasis penelitian.
4. Lebih memantapkan pembelajaran, melalui peningkatan kemampuan manusia dalam penggunaan berbagai media komunikasi serta penyajian data dan informasi secara lebih konkrit.
5. Memungkinkan belajar secara seketika, melalui pengurangan jurang pemisah antara pelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya konkrit dan memberikan pengetahuan yang bersifat langsung.
6. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, terutama dengan adanya media massa, melalui pemanfaatan secara bersama yang lebih oleh luas

tenaga tentang kejadian-kejadian yang langka, dan penyajian informasi yang mampu menembus batas geografis.

2.9 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan, informasi, keterampilan, sikap dan nilai yang mampu meningkatkan kemampuan diri anak didik baik wawasan, kecerdasan, maupun kecakapan hidup (Warwanto, dkk. 2009). Penyediaan sumber belajar yang cukup menunjang terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berfungsi sebagai perantara, sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran (Komalasari, 2010).

Menurut Suhardi (2012) dalam Munajah dan Joko Susilo (2015) hasil penelitian sebagai sumber belajar harus memenuhi beberapa persyaratan berikut ini:

1. Kejelasan potensi

Besarnya potensi suatu objek dan gejalanya untuk dapat diangkat sebagai sumber belajar terhadap permasalahan biologi berdasarkan konsep kurikulum. Potensi suatu objek sendiri ditentukan oleh ketersediaan objek dan permasalahan yang dapat diungkap untuk menghasilkan fakta-fakta dan konsep-konsep dari hasil penelitian yang harus dicapai dalam kurikulum.

2. Kesesuaian dengan tujuan

Kesesuaian yang dimaksud adalah hasil penelitian dengan kompetensi dasar (KD) yang tercantum berdasarkan kurikulum.

3. Kejelasan sasaran

Sasaran kejelasan penelitian ini adalah objek dan subjek penelitian.

4. Kejelasan informasi yang diungkap

Kejelasan informasi dalam penelitian ini dapat dilihat dari 2 aspek yaitu proses dan produk penelitian yang disesuaikan dengan kurikulum.

5. Kejelasan pedoman eksplorasi

Kejelasan pedoman eksplorasi diperlukan produser kerja dalam melaksanakan penelitian yang meliputi penentuan sampel penelitian, alat dan bahan, cara kerja, pengolahan data dan penarikan kesimpulan.

6. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Kejelasan perolehan yang diharapkan kejelasan hasil berupa proses dan produk penelitian yang dapat digunakan sebagai sumber belajar berdasar aspek-aspek dalam tujuan belajar biologi yang meliputi perolehan kognitif, perolehan afektif, dan perolehan psikomotorik.

2.10 Jurnal sebagai Sumber Belajar Biologi

Sumber belajar adalah segala sesuatu baik yang sengaja dirancang (*by design*) maupun yang telah tersedia (*by utilization*) yang dapat dimanfaatkan baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama untuk membuat atau membantu peserta didik belajar (Jailani, 2016). Menurut Abdullah (2012) sumber belajar adalah semua sumber seperti pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan latar yang dimanfaatkan peserta didik sebagai sumber untuk kegiatan belajar dan dapat meningkatkan kualitas belajarnya.

Biologi merupakan suatu ilmu yang mempelajari makhluk hidup yang mana dalam pembelajarannya membutuhkan sumber belajar untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran tersebut. Pembelajaran di dalam kelas melibatkan

beberapa komponen yang diantaranya manusia dan penggunaan media atau sumber-sumber belajar yang dapat mendukung terjadinya proses belajar sehingga tujuan dari proses pembelajaran dapat tercapai (Purwanto, 2012). Menurut Suhardi (2012), sumber belajar biologi adalah segala sesuatu baik benda maupun gejalanya yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan biologi tertentu.

Jurnal ilmiah adalah sebuah publikasi yang diterbitkan secara berkala oleh suatu organisasi profesi atau institusi akademik yang memuat artikel- artikel yang merupakan produk pemikiran ilmiah secara empiris (artikel hasil penelitian) maupun secara logis (artikel hasil pemikiran) dalam bidang ilmu tertentu (Suryoputro, dkk 2012).

Menurut Suryoputro, dkk (2012) metodologi penulisan jurnal ilmiah sebagai berikut:

1. Judul

Dalarn membuat judul artikel, hendaknya harus memenuhi hal-hal berikut: (1) informatif dan komprehensif, (2) mencerminkan isi artikel, (2) dapat menarik perhatian, (3) memuat variabel-variabel yang diteliti atau kata-kata kunci yang menggambarkan masalah yang, diteliti.

2. Nama dan Keterangan Penulis

Pencantuman nama penulis dilakukan tanpa gelar akademik ataupun kepangkatan. Nama penulis dilengkapi dengan keterangan lembaga asal penulis yang disertai alamat lembaga, dan dilengkapi dengan email atau

telepon untuk keperluan korespondensi. Apabila artikel ditulis oleh tim, maka penulis utama dicatumkan pada urutan pertama.

3. Abstrak (*Abstract*)

Abstrak merupakan bagian penting yang digunakan untuk menarik perhatian pembaca. Abstrak berisi pernyataan ringkas dan padat tentang ide-ide yang paling penting. Abstrak berisi ringkasan dari inti suatu artikel secara komprehensif, yang memuat uraian masalah penelitian, tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan, dan hasil penelitian. Panjang abstrak kurang lebih 100 kata dan ditulis dalam satu paragraf. Abstrak harus ditulis dalam dua bahasa, yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia.

4. Kata Kunci (*Keywords*)

Kata kunci (*keywords*) adalah kata atau terminologi spesifik bidang ilmu yang dibahas di dalam artikel. Kata kunci (*keywords*) menggambarkan ranah masalah yang diteliti dan istilah-istilah teknis yang berkaitan dengan penelitian yang dilaporkan. Kata kunci dapat diambil dari judul penelitian atau dari tubuh artikel (yang mencerminkan ranah permasalahan yang diteliti) sebanyak kurang lebih 3-5 kata. Fungsi kata kunci digunakan untuk *filling* and *searching*, pengelompokkan, dan dokumentasi.

5. Pendahuluan (*Introduction*)

Pendahuluan umumnya memuat antara lain (1) permasalahan penelitian, yang mencakup uraian masalah atau alasan penelitian (latar belakang), pernyataan logis yang mengarah ke hipotesis atau tema pokok (2) cara pendekatan atau

pemecahan masalah, (3) tujuan penelitian, (4) hasil yang diharapkan, dan (5) rangkuman kajian teoritik yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

6. Metode (*Method*)

Bagian ini memuat bagaimana penelitian dilakukan. Bagian ini memuat unsur-unsur antara lain: (1) rancangan atau desain penelitian, (2) sasaran penelitian (populasi dan sampel atau subjek penelitian), (3) pengembangan instrumen dan teknik pengumpulan data, dan (4) teknik analisis data.

7. Hasil (*Resull*)

Hasil Penelitian atau biasa ditulis "Hasil" saja, merupakan bagian utama dari artikel penelitian. Bagian ini memuat hasil analisis data. Hasil penelitian tidak memuat pengujian hipotesis dan penggunaan statistik. Penyampaian hasil penelitian dapat dibantu dengan penggunaan tabel dan grafik. Grafik dan tabel dibahas dalam tubuh artikel tetapi tidak dengan cara pembahasan yang mendetil satu-persatu. Jika penyajiannya relatif panjang, hasil, dapat dibagi ke dalam sejumlah sub-sub bagian. Panjang paparan hasil kurang lebih 40-60% dari panjang artikel.

8. Pembahasan (*Discussion*)

Bagian pembahasan merupakan bagian terpenting dari keseluruhan isi artikel ilmiah. Bagian ini berisi ulasan atau pemaknaan hasil dan perbandingan dengan teori dan atau hasil penelitian sejenis.

9. Simpulan dan Saran

Simpulan menyajikan ringkasan dan penegasan penulis mengenai temuan hasil penelitian yang berupa jawaban atas pertanyaan penelitian atau esensi dari hasil

penelitian dan pembahasan. Sedangkan saran hendaknya dikembangkan berdasarkan temuan penelitian. Saran dapat mengacu kepada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan penelitian lanjutan. Simpulan maupun saran disajikan dalam bentuk paragraf bukan dalam bentuk numerikal.

10. Daftar Rujukan

Daftar rujukan 'atau sering disebut juga dengan daftar pustaka ditulis dengan menggunakan pedoman umum yang berlaku bagi penulis artikel.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Haryani Sitanggang (2011) menyebutkan bahwa daun tanaman andong berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae* dan *Staphylococcus aureus*, hal tersebut dikarenakan berdasarkan hasil skrining fitokimia serbuk simplisia, fraksi n-heksana, etilasetat dan etanol dari daun Andong menunjukkan adanya senyawa alkaloida, glikosida, flavonoida, tanin, triterpenoida/steroida. Kandungan senyawa-senyawa tersebut diduga memberikan aktivitas antibakteri (Robinson, 1995).

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi fraksi akan menghasilkan diameter daerah hambat yang semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalam fraksi tersebut (Dwidjoseputro, 1982). Selain itu, dapat dibuktikan pada uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa fraksi etilasetat dan fraksi etanol yang di dapat melalui proses karakterisasi simplisia dan pembuatan fraksi memberikan hasil memuaskan untuk bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae* dan *Staphylococcus aureus*.

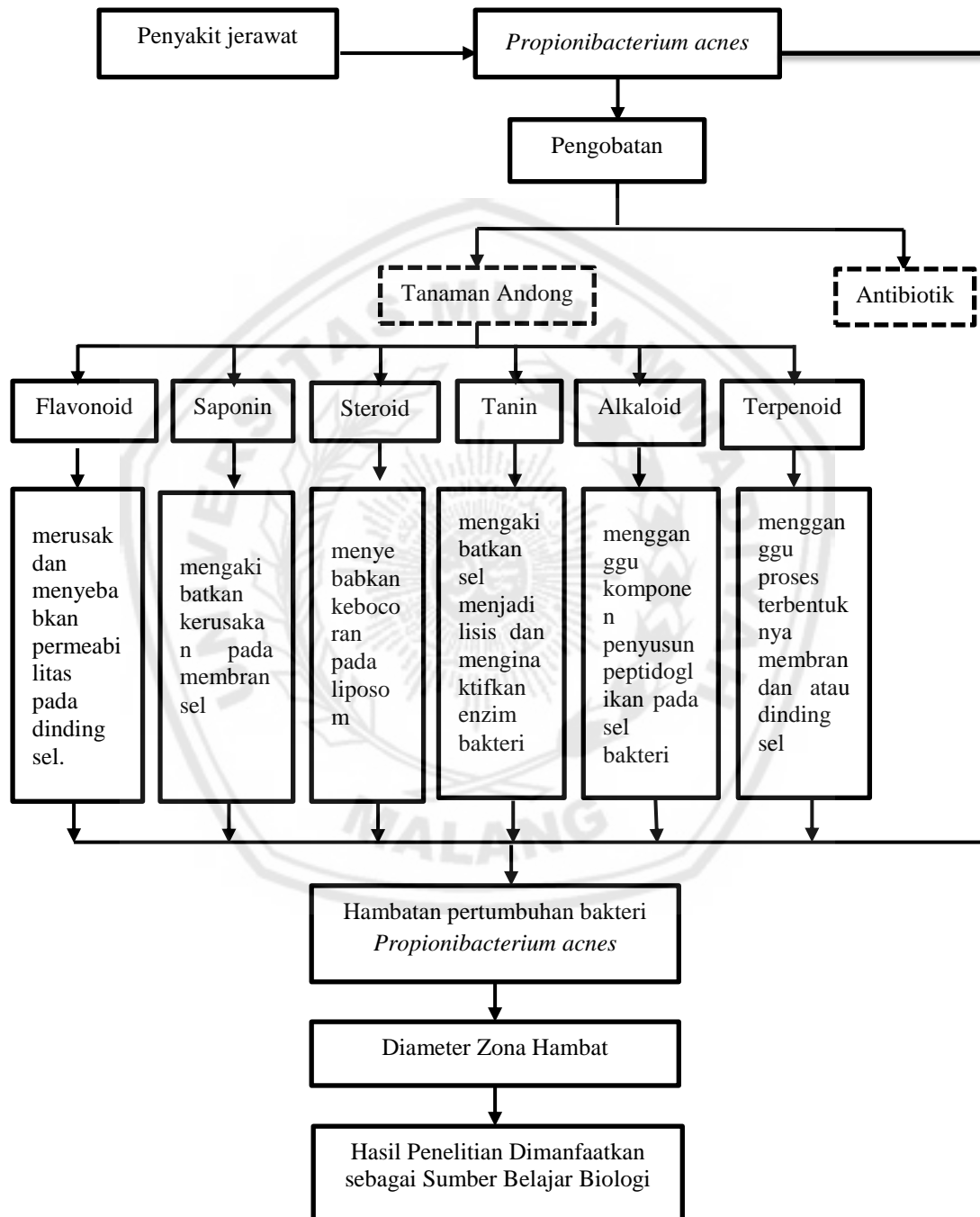
Fraksi etanol menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih efektif dibandingkan dengan fraksi etilasetat dikarenakan fraksi etanol mengandung senyawa-senyawa seperti flavonoida, tanin dan alkaloida yang lebih banyak tersari oleh pelarut etanol dibandingkan dengan etilasetat sehingga mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih kuat (Robinson, 1995).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Imam Nur Setya Budi, dkk (2016) menyatakan senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa*) menunjukkan aktivitas sitotoksik ekstrak kental metanol, fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, fraksi metanol, fraksi etil asetat dan isolat berdasarkan hasil uji fitokimia bahwa batang tanaman andong pada ekstrak akuades, metanol, etanol dan etil asetat positif mengandung flavonoid dan saponin yang berpotensi menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme.

Penelitian yang dilakukan oleh Imam ini, difokuskan untuk menjelaskan struktur senyawa flavonoid yang terdapat pada fraksi etil asetat batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa*) dan menjelaskan aktivitas sitotoksik senyawa flavonoid tersebut terhadap sel kanker HeLa. Ekstraksi dan fraksinasi dilakukan untuk memperoleh fraksi dari batang andong. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa batang tanaman andong mengandung senyawa terpenoid, steroid, flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker HeLa.

2.12 Kerangka konseptual

Penelitian ini secara garis besar dapat dituliskan secara konseptual seperti berikut:



2.12 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan studi pustaka diatas maka dapat di rumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.
2. Terdapat konsentrasi ekstrak batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.
3. Hasil penelitian ekstrak batang tanaman andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) terhadap diameter zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dimanfaatkan menjadi sumber belajar biologi kelas X IPA pada materi peran bakteri dalam kehidupan.