II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Taksonomi Tanaman Iler

Menurut de Padua dkk. (1999), habitus tumbuhan iler (*Plectranthus scutellarioides* (L). R. Br) merupakan tanaman herba atau belukar, biasanya bersifat aromatik. Tanaman ini tersebar di Myanmar, Indo-Cina, Taiwan, Thailand, India, Thailand, hingga utara Australia. Jenis tanaman ini dapat ditemukan di tempat terbuka seperti di tepi sungai, di pinggir jalan, dan area hutan. Menurut Heyne (1987), tanaman iler sekarang menjadi tumbuhan hias yang telah dikembangkan dengan berbagai variasi warna yang indah.

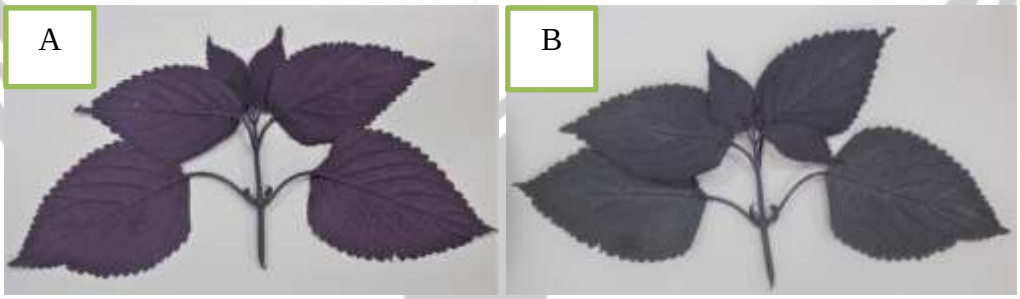
Menurut Ridwan (2007), varietas tanaman iler cukup banyak, sehingga cara untuk membedakan antara satu dengan yang lain yaitu dilihat dari warna daun yang berbeda dan beragam yang ditentukan oleh kandungan pigmen di dalam daun. Menurut Dalimartha (2000), tanaman iler memiliki beberapa nama daerah yang dikenal oleh masyarakat di Indonesia yaitu seperti di daerah Palembang dikenal dengan nama adang-adang, di daerah Sunda dikenal dengan nama jawer kotok, di daerah Jawa dikenal dengan nama kentangan, nama si gresing dikenal di suku Batak, nama plado dikenal di Sumaetra Barat, nama saru-saru dikenal di suku Bugis, dan nama majana di kenal di Madura. Namun secara umum di Indonesia tanaman tersebut dikenal dengan nama iler atau miana.

Tanaman iler (Gambar 1) memiliki nama sinonim yang biasanya disebut sebagai tanaman *Coleus scutellarioides* Benth, *Coleus blumei* Benth, *Coleus atropurpureus* Benth, *Coleus ingratus* Benth, dan *Coleus laciniatus* Benth

(Heyne, 1987). Menurut Backer dan Brink (1962), kedudukan taksonomi dari tanaman (*Plectranthus scutellarioides* (L). R. Br) yaitu, sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Lamiales
Suku : Lamiaceae
Marga : *Plectranthus*
Jenis : *Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br

Gambar 1. Tanaman Iler (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br)



Gambar 2. (A) Daun Iler Tampak Belakang, (B) Daun Iler Tampak Depan

Jika dilihat dari morfologinya, tanaman iler merupakan tumbukan semak, herba tegak dan merayap, tingginya bekisar 30-150 cm, dan masuk dalam kategori tumbuhan basah dengan kondisi batang yang mudah patah. Helai daun berbentuk hati (Gambar 2 A, B), pangkal membulat atau melekuk

menyerupai jantung, merupakan daun tunggal, dan tepian daunnya memiliki lekukan tipis yang bersambung dan panjang tangkai daun 3-4 cm dengan warna yang beranekaragam. Mempunyai tulang daun dengan tipe menyirip yaitu berupa sulur dan ujung daunnya meruncing. Warna daun ungu kecoklatan hingga ungu kehitaman dengan permukaan daun sedikit mengkilap serta berambut halus dan memiliki panjang 7 hingga 11 cm dengan lebar 3 hingga 6 cm (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

Batang bersegi empat, berambut, bercabang banyak dan warnanya ungu kemerahan. Untaian bunga bersusun pada pucuk tangkai bantang dengan warna beragam yaitu ungu, putih dan merah. sedangkan buahnya keras berbentu seperti telur serta licin. Tanaman ini beraroma khas, jika diremas mengeluarkan bau yang harum, bersifat dingin dan memiliki rasa agak pahit (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

B. Senyawa Fitokimia dan Manfaat Tanaman Iler (*Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br.)

Tanaman memiliki dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit primer dan sekunder. Metabolit primer digunakan tanaman untuk pertumbuhan, sedangkan metabolit sekunder tidak berperan secara langsung untuk pertumbuhan tanaman. Senyawa metabolit primer terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak (Darmono, 1995). Metabolit sekunder diproduksi tanaman dalam jumlah tertentu pada kondisi tercekam. Contoh metabolit sekunder yaitu antibiotik, pigmen, toksin, efektor kompetisi ekologi dan simbiosis, feromon, inhibitor enzim, agen immunomodulasi, reseptor antagonis dan agonis,

pestisida, agen antitumor, dan promotor pertumbuhan hewan dan tumbuhan (Nofiani 2008).

Setiap jenis senyawa metabolit sekunder memiliki fungsi yang berbeda, akan tetapi senyawa tersebut tidak berperan penting untuk kelangsungan hidup tanaman melainkan dapat memberi beberapa keuntungan. Metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai mekanisme pertahanan tanaman, baik dari cekaman biotik maupun abiotik. Pada senyawa yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan, senyawa tersebut juga dapat digunakan sebagai atraktan. Senyawa metabolit sekunder tertentu dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai antioksidan atau bahan baku obat (Nofiani 2008).

Daun iler memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri yaitu tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol (Sundari dan Winarno, 1996). Secara fitokimia daun iler mengandung senyawa flavonoid, steroid, dan tanin (Vaishali dkk., 2013). Senyawa yang memiliki sifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, dapat melawan infeksi pada luka, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit yaitu tanin (Murtito, 2002). Daun iler yang termasuk dalam famili Lamiaceae, selain mengandung senyawa tanin juga mengandung steroid. Jenis steroid pada tumbuhan biasa dikenal dengan fitosterol yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (Zhu, 2000).

Senyawa minyak atsiri yang terkandung pada daun iler yaitu eugenol, metileugenol, etil salisilat, karvakrol, dan thymol. Senyawa yang bersifat sebagai antiseptik dan antelmintik (mematikan cacing) yaitu thymol. Senyawa

yang bersifat antifungal, disinfektan, dan antelmintik yaitu karvakrol. Sedangkan senyawa yang bersifat analgesik yaitu eugenol. Senyawa yang dapat menghilangkan iritasi yaitu etil salisilat (Pratiwi, 1999). Daun iler dapat digunakan sebagai obat wasir, peluruh haid dan penambah nafsu makan (Departemen Keseharan Republik Indonesia, 1987). Secara empiris, dalam penggunaan daun iler masyarakat memanfaatkannya dalam bentuk segar dan godokan atau infusan. Cara pemanfaatan tersebut dipercaya akan lebih memiliki khasiat untuk beberapa penyakit yaitu seperti untuk obat sakit mata, radang telinga, dijadikan obat bisul, untuk mengobati borok dam luka bernanah (Wijakusuma, 1996).

C. Metode Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapatkan dengan cara mengekstraksi zat aktif yang berasal dari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, lalu pelarut yang digunakan diuapkan serta serbuk yang tersisa diberi perlakuan sampai memenuhi baku mutu yang sudah ditetapkan (Departemen Keseharan Republik Indonesia, 1995). Kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair disebut dengan ekstraksi (Departemen Keseharan Republik Indonesia, 2000). Cara pemisahan campuran beberapa zat agar menjadi komponen yang terpisah dapat diartikan sebagai ekstraksi (Winarno dkk., 1973).

Dua macam metode ekstraksi yaitu ekstraksi khusus dan ekstraksi sederhana. Perkolasi, evakolasi, maserasi, reperkolasi, dan dialokasi

merupakan metode ekstraksi sederhana, ultrasonik, sokletasi, dan arus balik termasuk dalam kategori metode khusus (Harborne, 1987). Metode ekstraksi untuk mengekstrak sampel yang relatif tidak panas yaitu menggunakan maserasi. Metode ini dilakukan dengan cara sampel direndam pada pelarut dan dengan rentang waktu tertentu (24 jam) tanpa perlakuan pemanasan (Meloan, 1999).

Prinsip metode maserasi yaitu serbuk tanaman direndam dalam pelarut tertentu hingga pelarut akan masuk ke dalam dinding sel tanaman sehingga rongga sel tanaman mengandung zat aktif, dengan demikian zat aktif di dalamnya akan ikut tertarik bersama dengan keluarnya pelarut (Izza dkk., 2016). Kekurangan dari metode maserasi yaitu ekstraksi membutuhkan waktu yang cukup lama, beberapa senyawa sulit untuk diekstraksi pada suhu 27^0C, ekstraksi dapat menghabiskan pelarut dengan volume yang banyak dan dapat berpotensi menghilangkan metabolit. Ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan pada suhu 27^0C, agar metabolit yang tidak tahan panas tidak terdegradasi. Keuntungan menggunakan metode ini yaitu metode ini dapat dilakukan secara sederhana, metode paling baik digunakan untuk skala kecil maupun industri, dan dapat menghindari kerusakan senyawa yang memiliki sifat termolabil (Mukhriani, 2014). Proses maserasi dilakukan perendaman menggunakan perbandingan 1 bagian simplisia dengan 10 bagian pelarut seperti dalam 1 kg bahan dalam 10 L pelarut (Saifudin, 2014).

Tabel 1. Polaritas Pelarut Organik

No	Pelarut	Titik didih (^oC)	Polaritas (E^oC)
1	Etanol	78,3	0,68
2	Aseton	56,2	0,47
3	Etil asetat	77,1	0,38
4	Heksana	68,7	0
5	Pentana	36,2	0
6	Diklorometana	40,8	0,32
7	Isopropanol	82,2	0,63
8	Air	100	>0,73
9	Propilen glikol	187,4	0,73
10	Dietik eter	34,6	-

Sumber: Mukhopadhyay (2002)

Kelarutan suatu zat dalam suatu pelarut tergantung dari kepolarannya. Zat yang bersifat nonpolar hanya akan larut dalam pelarut yang bersifat nonpolar, sedangkan zat yang bersifat polar hanya akan larut pada pelarut yang bersifat polar (Winarno dkk., 1973). Pada saat memilih pelarut hal yang perlu diperhatikan antara lain mengenai selektivitas pelarut, toksistas, harga pelarut, kemampuan untuk diuapkan, dan kemampuan untuk mengekstrak (Harborne, 1987). Agar mendapatkan konsentrat ekstrak berupa minyak atsiri yang berasal dari akar, biji, bunga, daun, dan bagian lain dari tanaman yaitu menggunakan pelarut organik seperti air, etanol, aseton, etil asetat, eter, isopropanol, benzene, toluena, dan heksan. Nilai polaritas beberapa pelarut dapat dilihat pada Tabel 1. Pelarut yang akan digunakan pada penelitian ini untuk maserasi adalah aseton yang dapat melarutkan senyawa-senyawa semipolar (Mukhopadhyay, 2002). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Alzoreky dan Nakahara (2003), menyebutkan bahwa aseton telah terbukti sebagai pelarut yang baik untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang memiliki sifat sebagai antibakteri

terhadap aktivitas antibakteri dari tanaman-tanaman herbal yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Asia.

D. Deskripsi *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Infeksi bakteri pada kulit banyak diderita oleh masyarakat yaitu hingga 28,57% (Nugerahdita, 2009). Infeksi bakteri dapat terjadi karena permukaan kulit tidak steril sehingga kulit banyak terakumulasi sisa-sisa metabolisme tubuh, kemudian mikroorganisme tumbuh pada permukaan kulit seperti *S. aureus* (Nurtjahja dkk., 2006). *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif yang dapat menyebar melalui udara maupun debu. Hal ini terjadi dengan adanya kontak langsung kulit pada permukaan yang terkontaminasi (Dettol, 2018). Menurut Madigan dkk. (2015) taksonomi *S.aureus* adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Bacteria
Divisi : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Bangsa : Bacillales
Suku : Staphylococcaceae
Marga : Staphylococcus
Jenis : *Staphylococcus aureus*

Bakteri uji yang digunakan dalam menentukan uji aktivitas antibakteri suatu tanaman herba adalah bakteri tertentu atau spesifik, tergantung pada khasiat tanaman tersebut terhadap organ tubuh yang diserang oleh bakteri. Daun iler memiliki kemampuan mengobati atau menghambat bakteri yang hidup di permukaan kulit, salah satu contohnya *S. aureus* (Williams dkk., 1996). *S. aureus* memiliki koloni berbentuk bulat, berdiameter 1 mikro meter, sering berkelompok, mengandung pigmen karoten orange dan kuning, tidak berbau dan bersifat anaerob fakultatif (Singleton dan Sainsbury, 2006). Bakteri

ini memiliki ciri tekstur rata, mengkilat, cembung dan memiliki pola pinggiran rata (Ummami dkk., 2016).

S. aureus memiliki sifat nonmotil, anaerob fakultatif, nonspora, katalase positif, oksidase negatif, pereduksi nitrat, mampu menfermentasi karbohidrat (sukrosa, glukosa, laktosa, maltose, manitol), pada kondisi aerobik menghasilkan asam dan tidak menghasilkan gelembung gas. *S. aureus* tumbuh pada suhu optimum 37^0C (Bergey dkk., 1957). Kenampakan koloni *S. aureus* pada medium agar padat dapat berwarna abu-abu sampai kuning emas tua berbentuk bulat, elevasi *convex*, halus, menonjol, dan berkilau (Dewi, 2013). Menurut Breed dkk. (1957), pada medium agar miring kultur *S. aureus* berwarna kuning, keruh, permukaan licin, dan pertumbuhan menyebar.

S. aureus merupakan bakteri yang tahan pemanasan pada suhu 60^0C selama tiga puluh menit. Enterotoksin yang bersifat stabil terhadap pemanasan dan tahap aktivitas pemecahan oleh enzim-enzim pencernaan diproduksi oleh bakteri ini. Selain enterotoksin, hemolisin yaitu toksin yang dapat merusak dan memecah sel-sel darah merah juga diproduksi oleh bakteri *S. aureus* (Pratiwi, 2008). *S. aureus* tumbuh pada suhu dan pH optimum yaitu 30-37^0C dan 7-7,5 (Buchanan dan Gibbons, 1974).

P. aeruginosa merupakan bakteri Gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Bakteri ini dapat ditemukan pada tanah, air, flora, di kulit manusia dan sebagian besar lingkungan manusia di dunia. *P. aeruginosa* dapat bergerak karena mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal yang terletak pada kutup), bentuk batang dengan ukuran 0,6 x 2 µm, bersifat

motil dan bersifat aerob obligat yang dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai tipe media. *P. aeruginosa* tidak dapat memfermentasi karbohidrat, oksidase positif, memiliki bentuk rod, katalase positif, dan mampu mereduksi nitrat. Koloni *P. aeruginosa* pada medium agar berbentuk *irregular*, *large*, dan berwarna putih keabuan (Breed dkk., 1957).

P. aeruginosa dapat tumbuh baik pada suhu 37-42^{0}C. Faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan bakteri ini yaitu tingkat pH. Tingkat keasaman (pH) optimum yang baik bagi pertumbuhan *P. aeruginosa* yaitu pada pH 6,6-7,0 (Jawetz dkk., 1995). *P. aeruginosa* membentuk koloni yang bundar dan licin dengan menghasilkan beberapa pigmen warna seperti pioverdin yaitu pigmen warna kehijauan yang berfluoresensi, piosianin yaitu pigmen kebiruan tak berfluoresensi yang berdifusi dalam agar, beberapa galur mengasilkan pigmen merah gelap yaitu piorubin serta pigmen hitam yaitu piomelanin (Brooks dkk., 2010).

Menurut Holt dkk. (1998), taksonomi *P. aeruginosa* adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Bangsa : Pseudomonadales
Suku : Pseudomonadaceae
Marga : *Pseudomonas*
Jenis : *Pseudomonas aeruginosa*

P. aeruginosa adalah bakteri patogen yang utama bagi manusia dan hewan, karena bakteri ini berkoloni dan dapat menimbulkan infeksi pada saat fungsi pertahanan tubuh dalam keadaan yang tidak normal. *P. aeruginosa*

disebut patogen oportunistik (sifat bakteri yang dapat menyerang sistem imun yang rendah), karena bakteri ini memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai menginfeksi. Bakteri ini dapat tumbuh pada manusia sehat dan bersifat saprofit pada usus dan kulit manusia. Selain itu, bakteri ini dapat menyebabkan infeksi nosokomial, yaitu infeksi yang didapat selama dalam perawatan di rumah sakit (Mayasari, 2006). Infeksi sekunder oleh bakteri ini juga dapat terjadi pada pasien dengan dermatitis, tinea pedis, infeksi ini memiliki karakteristik eksudat berwarna biru-hijau dengan bau seperti aseton (Jawetz dkk., 2001).

Menurut Puspita dkk. (2012), berdasarkan kebutuhannya terhadap oksigen, bakteri dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Bakteri Aerob

   Bakteri ini merupakan bakteri yang membutuhkan oksigen untuk dapat hidup. Bila tidak terdapat oksigen, maka bakteri jenis akan mati. Bakteri aerob menggunakan glukosa atau zat organik lainnya untuk dioksidasi menjadi karbondioksida, air, dan sejumlah energi.

2. Bakteri Aerob Obligat

   Bakteri ini merupakan mikroorganisme yang membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup dan mati karena ketiadaan oksigen.

3. Bakteri Anaerob Obligat

   Bakteri ini merupakan organisme yang akan mati apabila terpapar oleh oksigen.

4. Bakteri Anaerob Fakultatif

Bakteri ini merupakan organisme yang dapat hidup dengan baik bila ada oksigen maupun tidak ada oksigen.

5. Mikroaerofilik

   Merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di habitat yang memiliki kadar oksigen yang lebih rendah dibandingkan dengan udara.

6. Bakteri Anaerob Aerotolerant

   Merupakan mikroorganisme yang tidak dapat menggunakan oksigen namun tidak terpengaruh oleh kehadirannya.

E. Antibiotik

Antibiotik adalah zat-zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan zat-zat tersebut dalam jumlah sedikit memiliki daya penghambat kegiatan mikroorganisme lain (Knob dan Carmona, 2008). Menurut Ganiswara (1995), berdasarkan sasaran tindakan antibiotik terhadap mikrobia, maka antibiotik dapat dikelompokkan menjadi 5 golongan, yaitu:

1. Antibiotik Penghambat Sintesis Dinding Sel Mikrobia

   Antibiotik golongan ini dapat menghambat perkembangan mikrobia dengan cara menghambat sintesis dinding selnya, sehingga mikrobia mati. Beberapa antibiotik yang termasuk dalam golongan ini yaitu penisilin, sefalosporin, basitrasin, dan vankomisin.

2. Antibiotik Penghambat Sintesis Protein Mikrobia

   Antibiotik golongan ini dapat menghambat pembentukan protein atau proses translasi mRNA sehingga mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan mikrobia. Beberapa antibiotik yang termasuk dalam

golongan ini yaitu kloramfenikol, linkomisin, tetrasiklin, aminoglikosida, dan makrolida.

3. Antibiotik Penghambat Sintesis Asam Nukleat Sel Mikrobia

   Antibiotik golongan ini berperan dalam penghambatan sintesis asam nukleat, sehingga sel mikrobia tidak tumbuh bahkan mati. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini yaitu rifampisin dan golongan kuinolon.

4. Antibiotik Pengganggu Fungsi Membran Sel Mikrobia

   Antibiotik golongan ini berperan dalam mengganggu fungsi membrane sel, sehingga keseimbangan (homeostasis) antara sel dengan lingkungannya tidak dapat dipertahankan dan menyebabkan kematian bakteri. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini yaitu golongan polien.

5. Antibiotik Penghambat Metabolisme Mikrobia

   Antibiotik golongan ini berperan menyebabkan inaktifasi enzim-enzim yang berperan dalam proses metabolisme, sehingga sel mikrobia menjadi mati. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini yaitu sulfonamide, trimetoprin, dan asam p-amino salisilat.

Menurut Pratiwi (2008), antibiotik tetrasiklin merupakan jenis antibiotik berspektrum luas yang dapat digunakan pada bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995), tetrasiklin memiliki ciri-ciri yaitu berbentuk serbuk kuning, tidak berbau, dan stabil di udara tetapi jika terpapar oleh cahaya akan menjadi gelap. Antibiotik tetrasiklin mudah larut pada asam encer dan dapat cepat rusak dalam

larutan alkali. Tetrasiklin bersifat bakteriostatik yang menandakan bahwa antibiotik ini hanya dapat menghambat perkembangan mikroorganisme saja tanpa dapat membunuh.

Tetrasiklin diproduksi oleh *Streptomyces* spp dan bekerja dengan cara menghambat sintesis protein. Tetrasiklin berperan dalam menghambat sintesis protein bakteri dengan cara berikatan pada bagian 16S ribosom subunit 30S, sehingga mencegah aminoasil-tRNA terikat pada situs A yaitu situs aktif pada ribosom. Ikatan tersebut secara alami bersifat reversible (Pratiwi, 2008).

F. *Dimethyl Sulfoxide* (DMSO)

DMSO dikenal juga dengan nama *methylsulfinylmethane* atau *sulfinyl-bis-methane* yang merupakan salah satu pelarut organik paling kuat yang dapat melarutkan berbagai macam bahan organik dan polimer secara efektif (Gaylord Chemical Company, 2007). Menurut Jacob dan de la Torre (2015), DMSO dapat larut dalam air dan berbagai cairan organik lainnya yaitu seperti pelarut terklorinasi, ester, keton, hidrokarbon aromatik dan alkohol. DMSO adalah pelarut aprotik dipolar yang merupakan pelarut yang tidak berperan sebagai pendonor proton melainkan cenderung menerima proton. DMSO merupakan senyawa ampifilik, yang memiliki karakteristik baik hidrofilik maupun hidrofobik, sehingga DMSO dikenal sebagai surfaktan (*surface-active molecules*) namun tidak sepertri surfaktan lainnya karena DMSO bersifat netral dan yang berperan sebagai *interface* antara air dan minyak. DMSO juga tidak bersifat asam atau basa karena pelarut ini tergolong sebagai pelarut aprotik.

DMSO sebagai pelarut netral yang berperan sebagai surfaktan banyak digunakan sebagai pelarut ekstrak pada berbagai penelitian yang berkaitan dengan uji antibakteri dari ekstrak tanaman. Onyegbule dkk. (2011), pada penelitiannya menggunakan DMSO sebagai pelarut ekstrak etil asetat *Napoleoneae imperalis* dan digunakan sebagai kontrol negatif dalam prosedur pengujian luas zona hambat terhadap *P. aeruginosa, E. coli,* dan *B. subtilis*. Abale dkk. (2014), menggunakan DMSO sebagai pelarut pada ekstrak heksana, etil asetat, methanol dan kloroform daun *Cassia tora* dan menggunakan DMSO sebagai kontrol negatif pada uji zona hambat terhadap bakteri *S. aureus, B. subtilis* serta bakteri *S. epidermidis*.

G. Sediaan *Spray Gel*

Sediaan *spray* merupakan suatu sediaan larutan dalam sebuah alat *sprayer* dan dilakukan dengan cara disemprot (Marzuki dan Fitriana, 2010). Selain itu, gel semprot memiliki keuntungan karena memiliki bahan pengental dan tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya (Kamishita dkk., 1992). Sediaan gel merupakan suatu sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari suatu partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995). Sedian gel memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, gel berbentuk padat bila akan disimpan namun akan mencair ketika akan dikocok serta viskositas gel tidak mengalami perubahan yang signifikan (Marzuki dan Fitriana, 2010).

Parameter sebagai sediaan *spray gel* yang baik memiliki pH sebesar 4,5 – 8 dengan viskositas ≤ 150 cPs, dapat melekat saat akan disemprotkan dengan mempunyai daya sebar antara 5-7 cm (SNI, 1992). Waktu kering yang dihasilkan harus ≤ 5 menit (Kamishita dkk., 1992). Rentang pH yang dimiliki oleh kulit yaitu sebesar 4,5-7,5 (Deviarny dkk., 2012). Komposisi yang digunakan dalam formulasi basis sediaan *spray gel* adalah gliserin 1 %, karbopol (0,4% dalam air) sebanyak 17,5 %, NaOH (0,2 % dalam air) sebanyak 15 %, Na_2EDTA (0,1 % dalam air) sebanyak 10 %, NaCl (1% dalam air) sebanyak 2 %, dan penambahan akuades hingga 100 % dengan variasi konsentrasi 0,6 gram, 1,2 gram dan tanpa ekstrak (Fitriansyah dkk., 2016).

H. Komposisi Sediaan *Spray Gel*

Komposisi sedian *spray gel* yang akan digunakan yaitu, sebagai berikut:

1. Gliserin

   Gliserin ($C_3H_8O_3$) merupakan cairan bening yang memiliki sifat kental, higroskopis, mudah larut dalam air, metanol serta etanol karena bahannya mudah mengikat air, tidak berwarna, dan tidak toksik (Alodia, 2018). Menurut Rowe dkk., (2009), gliserin dapat mengkristal ketika disimpan pada suhu rendah (<20^0C) dan akan meleleh jika ditaruh pada suhu panas mencapai 20^0C. Gliserin harus disimpan dalam wadah kedap udara, sejuk, dan ditempat yang kering.

2. Karbopol

Karbopol sering disebut juga sebagai karbomer. Karbopol merupakan salah satu *gelling agent* yang bersifat stabil pada perubahan suhu, memiliki karakteristik organoleptik yang baik, dan memiliki kompatibilitas yang baik dengan banyak bahan aktif. Keuntungan karbopol dibandingkan dengan *gelling agent* yang lain yaitu mudah didispersikan dengan air, memiliki kejernihan yang baik, memiliki viskositas atau kekentalan yang cukup pada gel dengan konsentrasi rendah (0,5-2,0%) (Hartatik, 2014). Karbopol memiliki karakteristik serbuk berwarna putih, higroskopis, memiliki bau khas, biasanya digunakan dalam bentuk cair atau semipadat, tidak bersifat toksik, dan asam (Alodia, 2018).

Karbopol sebagai bahan yang stabil serta bersifat higroskopis, dapat dipanaskan selama 2 jam pada suhu di bawah 104^0C tanpa mengubah efektifitasnya. Jika terpapar suhu yang berlebih maka dapat mengakibatkan perubahan warna dan mempengaruhi kestabilan suatu bahan. Selain itu, karbopol harus disimpan pada wadah kedap udara agar tidak lembab (Rowe dkk., 2009). Kombinasi antara karbopol dengan gliserin diperlukan agar sediaan gel bersifat lunak dan dapat meningkatkan daya sebar (Saryanti dan Zulfa, 2017).

3. Dinatrium EDTA

Dinatrium EDTA berperan sebagai agen penglekat yang tidak larut. Dinatrium EDTA memiliki kemampuan dalam mencegah ketengikan yang disebabkan oleh logam dengan pembentukan agen penglekat yang tidak larut (Angela, 2012).

4. NaOH

Menurut Alodia (2018), NaOH berfungsi sebagai larutan basa yang akan menetralkan karbopol yang bersifat asam, sehingga dapat terbentuk gel. NaOH harus diletakkan di tempat sejuk dan kering. Umumnya NaOH digunakan sebagai bahan untuk mengatur pH.

5. NaCl

NaCl merupakan bahan yang digunakan untuk mengatur tingkat kekeruhan gel karbopol, semakin banyak konsentrasi NaCl yang digunakan maka tingkat kekeruhan sediaan gel akan semakin keruh. NaCl juga berfungsi sebagai pengatur viskositas dalam karbopol (Alodia, 2018).

I. Stabilitas Sediaan

Stabilitas sediaan farmasi merupakan kemampuan suatu sediaan atau produk untuk dapat bertahan pada batas yang telah ditetapkan sepanjang jangka waktu penyimpanan dan penggunaan, serta sifat dan karakteristiknya bahkan khasiat yang dimiliki tetap sama dengan yang dimiliki oleh sediaan tersebut pada saat dibuat (Vadas, 2010). Uji stabilitas dilakukan dengan tujuan agar dapat menjamin identitas, kualitas, kekuatan, dan kemurnian suatu produk (Rismana dkk., 2015). Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi stabilitas suatu sediaan atau produk yaitu seperti interaksi antara bahan aktif dengan bahan tambahan, stabilitas dari bahan aktif, proses pembuatan, proses pengemasan hingga kondisi lingkungan selama pengangkutan, penyimpanan, penanganan, dan jangka waktu produk antara pembuatan sampai penggunaan produk (Vadas, 2010).

Stabilitas fisika merupakan uji yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan sifat fisik suatu sediaan atau produk pada periode penyimpanan yang telah ditentukan. Faktor-faktor fisik yang dapat memengaruhi stabilitas suatu sediaan yaitu panas, cahaya, dan kelembaban yang mungkin dapat mempercepat reaksi kimia (Vadas, 2010). Perubahan secara fisik yang dapat diamati yaitu perubahan warna, perubahan bau, perubahan penampilan, perubahan tekstur, dan perubahan rasa. Selain itu, penggunaan jenis serta konsentrasi ekstrak yang berbeda dapat memengaruhi kestabilan fisik suatu sediaan atau produk (Sayuti, 2015). Evaluasi uji stabilitas fisik meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan homogenitas suatu sediaan atau produk (Vadas, 2010). Uji stabilitas fisik sangat diperlukan karena untuk menjamin bahwa suatu sediaan atau produk memenuhi kriteria sesuai parameter selama penyimpanan, serta tidak menimbulkan perbedaan pada sifat sediaan selama sebelum dan setelah pembuatan sediaan tersebut. Parameter yang dapat digunakan untuk melihat kestabilan suatu sediaan gel yaitu dengan dilihat ada tidaknya perubahan warna pada sediaan seperti terjadinya pemucatan warna serta munculnya warna lain, dan dapat juga ditandai dengan ada tidaknya bau yang lain (Sayuti, 2015).

Suatu sediaan dikatakan homogen ketika sediaan tidak mengandung bahan kasar yang bisa diraba. Homogen merupakan salah satu syarat sediaan gel (Syamsuni, 2006). Viskositas atau kekentalan merupakan suatu istilah dari ketahanan dari suatu cairan untuk mengalir, jika semakin tinggi viskositas suatu sediaan maka akan semakin besar ketahanannya (Martin dkk., 1993).

Rentang viskositas sediaan *spray gel* masih memenuhi standard yang baik yaitu <150 cPs (Kamishita dkk., 1992 dalam Fitriansyah dkk., 2016).

Standar mutu *spray gel* pembersih tangan yang baik untuk kulit menurut SNI-06-2588-1992 yaitu memiliki pH antara 4,5 hingga 8,0 (SNI, 1992). Menurut Ansari (2009), jika pH sediaan terlalu asam maka dapat menyebabkan kulit mengkerut dan menjadi rusak, sedangkan jika pH sediaan terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit mengelupas dan kering. Menurut Ulaen dkk., (2012), persyaratan daya sebar sesuai standar SNI No 06-2588-1992 untuk sediaan topikal yaitu sekitar 5 hingga 7 cm (50 mm hingga 70 mm). Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kemampuan menyebar suatu sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Kemampuan sebaran yang baik yaitu saat diaplikasikan di kulit dapat membantu sediaan untuk meratakan zat aktif agar memaksimalkan keefektivitasannya serta dapat diabsorpsi dengan baik dan cepat oleh kulit.

J. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan tujuan untuk dapat melihat aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh sampel uji. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam media, salah satunya yaitu menggunakan medium *Nutrient Agar* (NA). Medium tersebut adalah jenis medium yang paling sering digunakan dalam pengujian produk pangan, untuk melihat pertumbuhan sampel bakteri, untuk stok kultur, dan digunakan untuk mengisolasi organisme agar menjadi lebih murni (Misna dan Diana, 2016).

Terdapat teknik yang digunakan unuk menumbuhkan bakteri dalam medium *Nutrient Agar* yaitu:

1. Teknik *Pour Plate*

   Teknik ini memiliki prinsip menuangkan suspensi bakteri pada cawan petri, kemudian medium agar yang masih dalam keadaan cair dan panas (suam-suam kuku) dituangkan secara perlahan pada cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri tersebut. Selanjutnya cawan petri digojok secara perlahan membentuk angka delapan agar bakteri dengan medium dapat homogen dan bakteri dapat tumbuh secara merata. Ketika medium agar memadat maka akan terbentuk koloni bakteri yang berada dibawah agar dan terdapat juga pada permukaan dalam medium agar.

   Penggunaan metode ini harus sesuai dengan sifat dari bakteri yang akan digunakan. Jika bakteri yang digunakan merupakan jenis bakteri yang bersifat aerob maka, teknik ini kurang tepat digunakan (Sanders, 2012). Prosedur atau metode ini sudah banyak digunakan dalam aplikasi di dunia industri. Prosedur ini memiliki kelemahan yaitu ketika medium agar dituangkan dalam keadaan masih sangat panas, dapat memengaruhi akurasi jumlah dari koloni bakteri.

2. Teknik *Spread Plate*

   Teknik ini merupakan metode isolasi bakteri dengan cara menginokulasikan suspensi bakteri di atas medium agar dengan volume tertentu (100-150µl), lalu bakteri yang berada diatas medium agar

diratakan menggunakan trigalski yang telah disterilkan terlebih dahulu. Koloni bakteri akan tumbuh tersebar rata dipermukaan agar (Harti, 2015).

Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk uji aktivitas antibakteri. Teknik atau metode difusi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Metode Difusi Agar (Sumuran)

   Metode ini dilakukan dengan cara membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian setiap atau masing-masing lubang sumuran diisi dengan larutan ekstrak tertentu atau sebagai senyawa antimikroba pada konsentrasi yang diinginkan. Medium diinkubasi dengan kondisi dan suhu yang diinginkan tergantung dengan mikroorganisme uji yang digunakan. Pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambat disekeliling lubang (Lay, 1994).

   Metode ini memiliki prinsip yaitu aktivitas antimikrobia dapat dihambat dengan munculnya zona hambat di sekitar sumuran. Kelebihan dari metode ini yaitu ekstrak dapat langsung masuk di setiap lubang sehingga efek menghambat bakteri lebih baik atau kuat. Hal ini didasari prinsip osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi ke konsentrasi ekstrak yang lebih rendah sampai mencapai fase kesetimbangan, sehingga hasil lebih homogen dan menyeluruh (Misna dan Diana, 2016).

2. Metode Difusi Cakram

Prosedur kerja metode ini yaitu dengan cara bahan uji dijenuhkan ke dalam kertas cakram (cakram kertas). Cakram kertas yang yang telah menyerap atau mengandung larutan ekstrak sebagai senyawa antibakteri kemudian ditanam pada permukaan medium padat yang telah diberi bakteri uji. Inkubasi disesuaikan dengan penelitian yang dilakukan. Area atau zona jernih di sekitar cakram kertas diamati untuk menunjukan ada tidaknya pertumbuhan mikrobia. Selama proses inkubasi, bahan dalam cakram akan didifusi ke dalam medium agar, sehingga sebuah zona inhibisi akan terbentuk (Lay, 1994).

Prinsip metode ini yaitu senyawa antimikrobia berdifusi ke dalam agar, kemudian akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji. Diameter zona hambat pertumbuhan diukur dan kelebihan metode ini yaitu mudah, cepat, dan sederhana (Balouri dkk., 2016). Zona hambat merupakan tempat dimana bakteri terhambat pertumbuhannya akibat antibakteri atau antimikrobia. Zona hambat adalah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada medium agar oleh zat penghambat. Contohnya adalah larutan ekstrak yang mengandung senyawa antimikroba, dan berbagai macam antibiotik seperti tetrasiklin, eritromisin, dan streptomisin (Pelczar dan Chan, 1986).

K. Hipotesis

Formula *spray gel* ekstrak daun iler (*Plectranthus scutellarioides*) dengan konsentrasi 1,2 gram, efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa.*