

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Bunga Sepatu

1. Sistematika tanaman Bunga Sepatu

Sistematika tanaman bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) yaitu (Agoes 2010) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Angiospremae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo/Bangsa	: Malvales
Familia/Suku	: Malvaceae
Genus/Marga	: <i>Hibiscus</i>
Spesies/Jenis	: <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.



Gambar 1. Bunga sepatu

2. Nama lain

Nama lain dari tanaman bunga sepatu adalah bungong roja (Aceh), Bunga-bunga (Batak Karo), Soma-soma (Nias), Bekeju (Mentawai), kembang sepatu (Betawi dan Jawa Tengah), kembang wera (Sunda), bunga rebong (Madura),

waribang (Bali), embuhanga (Sangir), bunga cepatu (Timor dan Makasar), Ulange (Gorontalo), kulango (Buol), bunga bisu (Bugis), ubu-ubu (Ternate), bala Bunga (Tidore)

3. Deskripsi tanaman

Bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) merupakan salah satu tanaman hias tropis. Tanaman bunga sepatu mempunyai tinggi 3 m. Batang bulat, berkayu, keras, diameter 9 cm, ketika masih muda ungu setelah tua putih kotor. Daun kembang sepatu tunggal, tepi beriringgit, ujung runcing, pangkal tumpul, panjang 10-16 cm, lebar 5-11 cm, hijau muda, hijau. Bunga sepatu tunggal, bentuk terompet, di ketiak daun, kelopak bentuk lonceng, berbagi lima, hijau kekuningan, mahkota terdiri dari lima belas sampai dua puluh daun mahkota, merah muda, benang sari banyak, tangkai sari merah, kepala sari kuning, putik bentuk tabung, merah. Buah bunga sepatu kecil, lonjong, diameter 4 mm, masih muda dan putih setelah tua coklat. Biji bunga sepatu pipih dan putih. Akar bunga sepatu tunggang dan coklat muda.

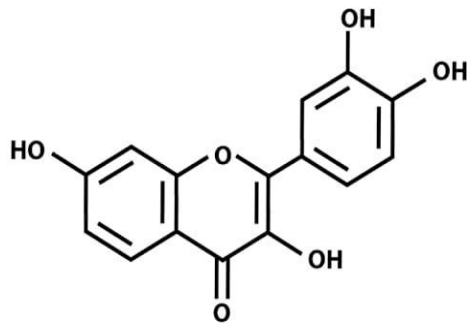
4. Ekologi dan penyebaran

Tanaman bunga sepatu menyebar di daerah tropis dan subtropis yaitu di daerah Indonesia dan ditemukan di sekitaran kuil China yang pertama penunjuk spesies pada *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki arti mawar tetapi kata kedua penunjuk spesiesnya *sinensis* memiliki arti berasal dari China. Dengan istilah *Hibiscus rosa-sinensis* dapat diartikan sebagai bunga *Hibiscus* mawar yang berasal dari China (Sholia 2011).

5. Kandungan kimia

Menurut penelitian (Dwitaet *al.* 2013) bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) diidentifikasi adanya kandungan kimia senyawa golongan flavonoid, saponin, antosianin, polifenol, dan alkaloid.

5.1 Flavonoid. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau kecuali alga. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba yaitu dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran dan menghambat metabolisme energi (Rika 2014).

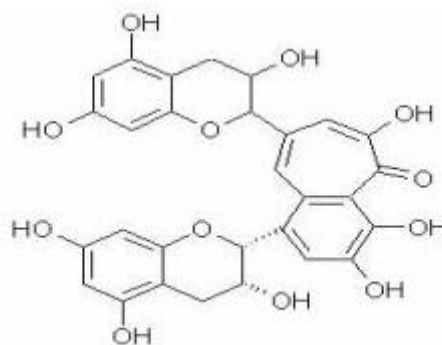


Gambar 2. Struktur flavonoid

5.2 Saponin. Saponin adalah senyawa aktif bersifat sabun apabila dikocok kuat akan menimbulkan busa. Kandungan zat kimia yang bermanfaat dalam mempengaruhi kolagen (tahap awal perbaikan jaringan) yaitu dengan menghambat produksi luka yang berlebihan (Sumara 2017).

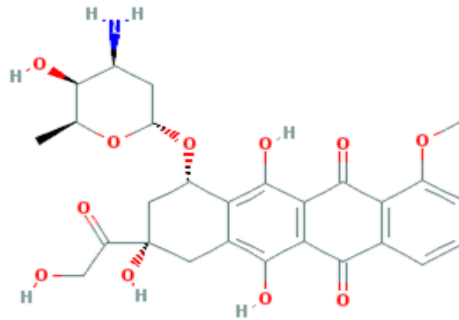
5.3 Antosianin. Antosianin adalah turunan suatu struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin dengan terbentuk dari pigmen dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksi atau dengan metilasi.

5.4 Polifenol. Polifenol adalah kelas utama antioksidan yang berada dalam tumbuhan. Didalam polifenol menunjukkan adanya tanin yang bermanfaat untuk antibakteri. Kandungan senyawa fenolat banyak diketahui sebagai penghancur radikal bebas dan pada umumnya kandungan senyawa fenolat berkorelasi positif terhadap aktivitas antioksidan (Marinova *et al.* 2011).



Gambar 3. Struktur polifenol

5.5 Alkaloid. Alkaloid adalah salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Alkaloid mempunyai efek dalam bidang kesehatan berupa pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung (Riska *et al.* 2013)



Gambar 4.Sruktur Hibiscus

6. Manfaat bunga sepatu

Kandungan flavonoid pada tanaman bunga sepatu banyak terdapat pada daun dan bunga. Manfaat tanaman bunga sepatu dalam bidang kesehatan antara lain sebagai antibakteri, antioksidan, antitumor, antihipertensi, dan sebagai penyembuh luka (Ryan *et al.*2016).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami proses pengolahan apapun juga kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (Depkes 2000).

Simplisia terbagi menjadi tiga yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral. Simplisia hewani merupakan simplisia hewan utuh, bagian hewan zat yang dihasilkan hewan yang masih belum berupa zat kimia murni. Simplisia nabati merupakan simplisia yang dari tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Simplisia mineral merupakan simplisia dari bahan pelican atau mineral yang berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum diolah dan tidak dari zat kimia murni (Depkes 2000).

2. Pengumpulan simplisia

Bagian simplisia dapat diambil dari tanaman, misalnya daun, bunga, buah, akar, atau rimpang. Hal itu terjadi karena zat berkhasiat tidak terdapat pada seluruh bagian tanaman. Ada pula bagian tanaman yang tidak dikehendaki. Pengumpulan simplisia perlu memperhatikan kondisi khusus, misalnya pemanenan bunga yang dilakukan sewaktu bunga sudah mekar atau ketika bunga

masih kuncup, umur tanaman, bagian tanaman pada waktu panen, serta lingkungan tempat tumbuh tanaman (Noerhendy *et al.*2002).

3. Pencucian simplisia

Pencucian simplisia dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya yang melekat pada tanaman obat sehingga mikroba atau kotoran yang dapat merusak dan mengubah komposisi zat pada tanaman dapat dihilangkan. Proses pencucian sebaiknya dilakukan dengan mengalirkan air yang bersih sehingga kotoran dapat terbuang, kualitas air yang digunakan untuk membersihkan simplisia harus air yang bersih tidak mengandung mikroba atau logam (Noerhendy *et al.*2002)

4. Pengeringan simplisia

Pengeringan adalah salah satu proses untuk menentukan baik atau buruknya mutu produk yang dihasilkan. Tujuan pengeringan untuk mendapatkan simplisia yang tidak dengan mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Proses pengeringan harus memperhatikan sifat-sifat zat aktif, cara pemanasan, tinggi suhu dan lamanya pemanasan. Air yang tersisa dalam simplisia dengan kadar tertentu akan menjadi media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik bila kadar airnya kurang dari 10% (Depkes 2016).

Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau menggunakan suatu alat pengering. Pengeringan pada dasarnya ada dua cara, yaitu pengeringan secara alamiah dan pengeringan buatan. Pengeringan buatan dapat dilakukan dengan menggunakan alat atau mesin pengering dengan suhu, kelembaban, tekanan yang dapat diatur sedangkan pengeringan alamiah dilakukan dengan panas matahari langsung dan dengan diangin-anginkan tanpa dipanaskan dengan sinar matahari langsung (Kurnia 2016)

C. Ekstrak

1. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental, kering atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya

matahari langsung. Berdasarkan sifatnya ekstrak dibagi menjadi empat yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan tidak larut dengan menggunakan pelarut tertentu. Tujuan dilakukan ekstraksi adalah untuk mendapatkan zat berkhasiat sebagai pengobatan sebanyak mungkin untuk lebih mudah digunakan daripada simplisia asal (Suhartono *et al.* 2008).

2. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Metode penyarian yang biasa digunakan yaitu metode maserasi, metode sokletasi, metode perkolasi dan metode infusa. Jenis ekstraksi dan cairan pengestraksi yang digunakan tergantung pada kelarutan dan stabilitas dari bahan yang tergantung dalam simplisia (Triwara *et al.* 2011).

2.1 Metode maserasi. Maserasi berasal dari bahas latin macerace yang berarti mengairi dan melunakkan. Maserasi adalah proses pengestraksikan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur kamar. Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat yang tahan dengan pemanasan maupun yang tidak tahan dengan pemanasan. Keuntungan ekstraksi dengan maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana. Kerugiannya adalah cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Metode ini paling cocok digunakan untuk senyawa yang termolabil (Tiwari *et al.* 2011).

2.2 Metode sokletasi. Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang baru, dengan menggunakan alat khusus soklet sehingga terjadi ekstraksi yang kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Henny *et al.* 2017).

2.3 Metode perkolasi. Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang dibasahi. Alat yang digunakan dalam perkolasi disebut perkolator, cairan yang digunakan untuk

menyari disebut cairan penyari. Larutan zat aktif yang keluar dari percolator disebut sari atau perkolat. Perkolasi cocok untuk mengekstrak bahan aktif dalam penyusunan tincture dan ekstrak cairan (Tiwari *et al.* 2011).

2.4 Metode infusa. Infusa adalah sediaan cair yang dibuat untuk menyari simplisia dengan air pada temperature 90⁰C selama 15 menit. Pembuatan infusa dilakukan dengan mencampur simplisia dengan air secukupnya, dipanaskan dengan penangas air dimana bejana infus dicelup dalam penangas air mendidih. Hitung 15 menit saat suhu mula 90⁰C sambil diaduk, selagi panas saring menggunakan kain flanel. Metode infuse cocok digunakan untuk zat aktif yang larut dalam air.

3. Pelarut

Pelarut adalah cairan yang digunakan untuk ekstraksi. Cairan penyari yang baik harus memenuhi persyaratan yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil dengan cara fisika kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar dan hanya menarik zat yang berkhasiat yang diinginkan. Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi berdasarkan pada daya larut maksimum zat aktif dan seminimum mungkin zat yang tidak aktif (Mega 2013).

Cairan pengestraksi yang diperbolehkan adalah air, etanol, atau campuran air dengan etanol. Ekstraksi air dari suatu bagian tumbuhan dapat melarutkan gula, bahan lender, amina, tannin, vitamin, asam organik, garam organik serta pengotor lainnya. Ekstraksi etanol sebagai cairan pengestraksi mampu melarutkan alkaloid, klorofil, basa, minyak menguap, kukurmin, antarkuinon, steroid, glikosida, flavonoid, dan damar (Mega 2013).

D. Gel

1. Pengertian

Gel adalah sediaan semi padat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Ansel 2008). Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci yang memberikan rasa dingin dikulit

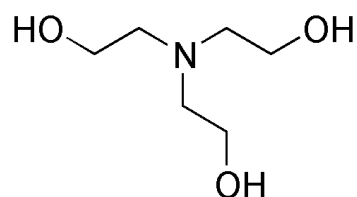
(Panjaitan 2012). Bentuk sediaan gel mulai berkembang, terutama dalam produk kosmetika dan produk farmasi (Gupta *et al.* 2010)

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan gel adalah seleksi penggunaan basis gel yang cocok. Basis berfungsi sebagai pembawa, pelindung dan pelunak kulit, harus dapat melepaskan obat secara optimum (tidak boleh merusak atau menghambat aksi terapi) dan sedapat mungkin cocok untuk penyakit tertentu dan kondisi kulit tertentu. Seleksi basis pembuatan gel yang cocok pada sediaan gel adalah salah satu hal yang sangat penting dalam memformulasikan sediaan gel.

Sediaan gel dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan basis yang digunakan yaitu hidrogel dan lipogel. Hitrogel adalah sediaan yang dioleskan yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekul organik atau senyawa anorganik dan tergolong dalam kelompok besar hidrogel kaya kandungan air (kandungan air 80-90%). Hitrogel memiliki beberapa keuntungan yaitu daya sebarinya pada kulit baik, mudah dicuci dengan air dan tidak menghambat fungsi fisiologi kulit, khususnya *respiration sensibilis* oleh karena itu melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit. Lipogel merupakan suatu gel dengan basis lemak. Saat ini penggunaan lipogel semakin berkurang karena kestabilannya, dapat terjadi tengik meskipun dapat diatasi dengan menambah stabilistor kimia dan bahan pengawet.

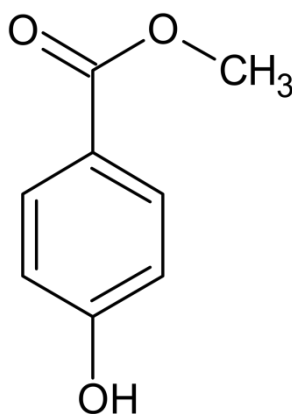
2. Monografi bahan

2.1. Trietanolamin (TEA). Trietanolamin merupakan campuran dari trietanolamin, dietanolamin, dan monotanolamin, mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung bertahap zat anhidrat. TEA merupakan cairan kental tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah seperti amoniak, mudah larut dalam air dan etanol maupun kloroform. TEA berfungsi sebagai pelembab, pengemulsi, zat alkali, range penggunaan TEA dalam sediaan 2-4% (Kibbe 2000).



Gambar 5. Struktur Trietanolamin

2.2. Metil paraben. Metil paraben atau nipagin merupakan serbuk halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Nipagin sukar larut dalam air dalam benzene dan dalam tetraklorida, mudah larut dalam eter dan etanol, range penggunaan metil paraben dalam sediaan 0,02%- 0,3% (Kibbe 2000).



Gambar 6. Struktur metil paraben

2.3. Gliserin. Gliserin merupakan cairan seperti sirup, jernih tidak berwarna, tidak berbau. Manis diikuti rasa hangat. Gliserin dapat bercampur dengan air, etanol, kloroform, etanol. Gliserin berfungsi sebagai humektan atau emolien, range penggunaan gliserin dalam sediaan kurang dari 30% (Rowe 2009).

2.4. Karbopol. Karbopol merupakan polimer sintetik dari asam akrilat dengan bobot molekul tinggi. Karbopol berbentuk serbuk, berwarna putih dan higroskopis, bersifat stabil, penambahan temperature berlebih dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas, range penggunaan karbopol 0,5%-2%.

2.5. Aquadestilata. Aquadest merupakan air suling yang dibuat dengan penyulingan air yang dapat diminum yaitu berupa cairan jernih tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Depkes 1989).

E. Bakteri

Bakteri adalah organisme uniseluler yang berkembang biak dengan cara pembelahan diri dan dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop (Dwijoseputro 1994). Bentuk dan ukuran bakteri bervariasi, ukuran berkisar 0,4-2 μm (Pelczar dkk, 1988). Bakteri dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi, biokimia dan pewarnaan (bakteri gram positif dan bakteri gram negatif) (Jawetz *et al.*, 2005). Bakteri dapat didefinisikan secara morfologi yaitu dengan mempelajari bentuk, ukuran dan susunan sel. Perubahan lingkungan mungkin dapat sedikit mempengaruhi bentuk dan ukuran sel, misalnya bakteri berbentuk batang dapat menjadi lebih panjang atau lebih pendek. Bentuk dasar bakteri, yaitu bulat (tunggal: *coccus*, jamak :*cocci*), batang atau silinder (tunggal: *bacillus*, jamak: *bacilli*), dan spiral yaitu berbentuk melingkar-lingkar atau batang melengkung (Pratiwi 2008).

1. Fase Pertumbuhan Mikroorganisme

Ada 4 macam fase pertumbuhan mikroorganisme.

1.1 Fase penyesuaian (*Lag phase*). Fase lag merupakan fase adaptasi yaitu fase penyesuaian mikroorganisme pada suatu lingkungan baru. Ciri fase lag adalah tidak adanya peningkatan jumlah sel, yang ada hanyalah peningkatan ukuran sel. Lama fase lag tergantung pada kondisi, jumlah awal mikroorganisme dan media pertumbuhan (Pratiwi 2008).

1.2 Fase pembelahan (*logarhytmik/eksponensial phase*). Fase log merupakan fase dimana mikroorganisme tumbuh dan membelah pada kecepatan maksimum, tergantung pada genetika mikroorganisme, sifat media, dan kondisi pertumbuhan. Sel baru terbentuk dengan laju konstan dan massa bertambah secara eksponensial. Hal yang dapat menghambat laju pertumbuhan adalah bila satu atau lebih nutrisi dalam kultur habis, sehingga hasil metabolisme yang bersifat racun akan tertimbun dan menghambat pertumbuhan (Pratiwi 2008).

1.3 Fase Stasioner. Pada fase stasioner, pertumbuhan mikroorganisme berhenti dan terjadi keseimbangan antara jumlah sel yang membelah dengan jumlah sel yang mati. Pada sebagian besar kasus, pergantian sel terjadi dalam fase stasioner ini. Terdapat kehilangan sel yang lambat karena kematian diimbangi oleh pembentukan sel-sel baru melalui pertumbuhan dan pembelahan dengan

nutrisi yang dilepaskan oleh sel-sel yang mati karena mengalami lisis (Pratiwi 2008)

1.4 Fase Kematian. Pada fase kematian jumlah sel yang mati meningkat. Faktor penyebabnya adalah ketidakterediaan nutrisi dan akumulasi produk buangan yang toksik.

2. Faktor Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

2.1 Nutrisi. Nutrisi dalam media perbenihan harus mengandung seluruh elemen yang penting untuk sumber energi dan pertumbuhan selnya. Unsur-unsur tersebut adalah karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, dan mineral. Kekurangan sumber nutrisi ini dapat mempengaruhi mikroba hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian (Jawetz *et al.* 1995).

2.2 Suhu. Berdasarkan suhu yang diperlukan untuk tumbuh, bakteri dapat dibagi dalam beberapa golongan yaitu:

2.2.1 Psikrofil. Psikrofil yaitu bakteri ini tumbuh pada suhu antara 0-20°C dengan suhu optimal 25°C.

2.2.2 Mesofil. Mesofil yaitu bakteri ini tumbuh antara suhu 25 -40°C dengan suhu optimal 37°C misalnya golongan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi pada manusia.

2.2.3 Termofil. Termofil yaitu bakteri tumbuh antara suhu 50-60°C.

2.3 pH. Untuk pertumbuhannya bakteri juga memerlukan pH tertentu namun pada umumnya bakteri memiliki jarak pH yang sempit yaitu sekitar pH 6,5-7,5 atau pada pH netral. Beberapa bakteri yang dapat hidup dibawah pH 4 tetapi juga ada bakteri yang dapat hidup atau tumbuh pada pH alkalis (Dzen2003).

2.4 Tekanan osmosis. Medium yang paling cocok bagi kehidupan bakteri ialah medium yang isotonik terhadap isi sel bakteri, maka bakteri akan mengalami plasmolisis. Sebaliknya bila bakteri ditempatkan pada larutan hipotonis, maka dapat menyebabkan pecahnya sel bakteri akibat cairan masuk kedalam sel bakteri tersebut.

2.5 Oksigen. Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen bakteri dibagi dalam beberapa golongan sebagai berikut :

2.5.1 Bakteri aerob. Bakteri yang untuk pertumbuhannya memerlukan adanya oksigen.

2.5.2 Bakteri anaerob. Bakteri yang hidup bila tidak ada oksigen

2.5.3 Bakteri anaerob fakultatif. Bakteri yang dapat tumbuh bila ada oksigen maupun tanpa adanya oksigen.

2.5.4 Bakteri mikroaerofilik. Bakteri yang dapat tumbuh apabila ada oksigen dalam jumlah kecil (Dzen 2003)

F. Antibakteri

1. Definisi antibakteri

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektif (daya kerjanya), ada antibakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba dikenal sebagai aktivitas bakteristatik, dan ada yang bersifat membunuh mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakterisida.

2. Mekanisme kerja antibakteri

Mekanisme antibakteri merupakan peristiwa penghambatan bakteri oleh antibakteri. Aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan dan kepekaan mikroorganisme penyebab terhadap obat yang diketahui (Brooks *et al.* 2012).

Berdasarkan mekanisme kerjanya antibakteri dibagi dalam 4 kategori utama yaitu :

2.1. Inhibisi sintesis dinding sel. Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku, yaitu dinding sel yang terdiri atas polipeptidoglikan yaitu suatu kelompok polimer mukopeptida yang khas secara kimiawi dan tersusun atas polisakarida-polipeptida dan suatu polipeptida yang kaya ikatan silang. Kerusakan pada dinding sel (misalnya oleh lisozim) atau inhibisi pembentukan dinding sel dapat menyebabkan lisis sel (Brooks *et al.* 2012).

2.2. Inhibisi fungsi membrane sel. Plasma pada semua sel hidup dibungkus oleh membran plasma yang berperan aktif dan mengatur posisi internal

sel. Jika integritas fungsional membran plasma terganggu, makromolekul dan ion-ion akan keluar dari sel, dan kemudian terjadi kerusakan atau kematian sel. Membran sitoplasma bakteri dan fungsi memiliki struktur yang berbeda dari membrane pada hewan dan lebih mudah rusak oleh agen-agen tertentu (Brooks *et al.* 2012).

2.3. Inhibisi sintesis protein. Bakteri memiliki ribosom 70S, sedangkan sel manusia memiliki ribosom 80S masing-masing tipe ribosom, susunan kimia, dan spesifisitas fungsional bakteri cukup berbeda untuk menjelaskan obat antibakteri dapat menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri tanpa menyebabkan efek yang signifikan pada ribosom mamalia (Brooks *et al.* 2012).

2.4. Inhibisi sintesis asam nukleat. Mikroba membutuhkan asam folat dari kelangsungan hidupnya, bakteri patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari Para Amino Benzoic Acid (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Antimikroba bila bersaing dengan PABA dalam pembentukan asam folat, maka terbentuk analog asam folat non fungsional sehingga kebutuhan akan asam folat tidak terpenuhi dan menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat (Brooks *et al.* 2012).

3. Gentamicin sebagai antibakteri

Aminoglikosida adalah antibiotika dengan struktur kimia yang bervariasi, mengandung basa deoksistreptamin atau streptidin dan gula amino 3-aminoglikosida, 6-aminoglikosida, 2,6-diaminoglukosida, garamisin, dglukosamin, L-N-metilglukosida, neomisin dan purpurosamin. Golongan aminoglikosida dapat menghambat pertumbuhan Gram-positif dan Gram-negatif serta efektif terhadap mikrobakteri. Turunan Aminoglikosida yang sering digunakan antara lain adalah streptomisin, kanamisin, gentamisin, neomisin, tobramisin, amikasin, netilmisin, dibekasin dan spektinomisin (Siswandono *et al.* 2000).

Gentamisin adalah antibiotik golongan aminoglikosida. Aminoglikosida bersifat bakterisida. Antimikroba yang bersifat bakterisida berarti dapat membunuh bakteri. Aminoglikosida tidak diserap melalui saluran cerna, sehingga

harus diberikan secara parenteral untuk infeksi sistemik. Ekskresinya melalui ginjal dan terjadi akumulasi pada gangguan fungsi ginjal (Afifah 2017).

G. Uji Aktivitas Antibakteri

1. Metode

Uji aktivitas antibakteri suatu zat yang digunakan untuk mengetahui apakah zat tersebut dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri uji.

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode yaitu :

Pertama, metode difusi. Metode ini dapat dilakukan menggunakan cakram (diks) kertas saring, sumuran atau silender tidak beralasan. Metode dengan sumuran atau silender, dilakukan dengan memasukkan larutan uji dengan konsentrasi tertentu ke dalam sumuran. Metode cakram kertas saring berisi sejumlah obat yang ditempatkan pada permukaan medium padat., medium sebelum digunakan diolesi bakteri uji. Diameter zona hambat sekitar cakram yang digunakan untuk mengukur kekuatan hambat obat. Metode difusi agar dipengaruhi oleh faktor fisik kimia, faktor antara obat dan organisme (Brooks *et al.* 2012).

Kedua, metode dilusi. Metode ini dilakukan dengan mencampur secara homogen suatu obat dalam media dengan jumlah atau konsentrasi berbeda-beda, masing-masing media ditambahkan suspensi bakteri kemudian diinkubasi dan diamati daerah media yang jernih. Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap pada media cair maupun media padat. Media diinokulasi terhadap bakteri uji, selanjutnya diinkubasi dan diamati konsentrasi antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri uji. Keuntungan metode ini adalah memberikan hasil kualitatif yang menunjukkan jumlah yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri (Brooks *et al.* 2012).

2. Media

Media adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi/nutrien/zat makanan yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Susunan dan kadarnutrien dalam suatu media untuk mikroba harus seimbang agar pertumbuhan mikroba

dapat sebaik mungkin. Hal ini perlu dikemukakan mengingat banyak senyawa-senyawa yang menjadi penghambat atau menjadi racun bagi mikroba apabila kadarnya terlalu tinggi (misalnya garam-garam dari asam lemak, gula, dan lain-lain). Supaya mikroba dapat tumbuh dengan baik dalam suatu media, perlu dipenuhi syarat-syarat sebagai berikut: Media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba. Media harus mempunyai tekanan osmotik, tegangan permukaan dan pH yang sesuai. Media tidak mengandung zat-zat penghambat. Media pertumbuhan mikroorganisme berupa media padat, media cair, dan media semi padat (Benson 2002).

H. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Menurut Kuswiyanto (2016) klasifikasi ilmiah bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

1. Klasifikasi *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Pseudomonadales
Famili	: Pseudomonadaceae
Genus	: <i>Pseudomonas</i>
Spesies	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i>



Gambar 7. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

2. Morfologi

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri Gram-negatif berbentuk batang lurus atau lengkung, berukuran sekitar 0,6 x 2 µm. Bakteri ini dapat ditemukan satu-satu, berpasangan, dan kadang-kadang membentuk rantai pendek. *P. aeruginosa* tidak memiliki spora, tidak mempunyai selubung (*sheath*), serta mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak.

3. Identifikasi bakteri

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri aerob obligat yang tumbuh dengan mudah pada banyak jenis biakan karena memiliki kebutuhan nutrisi yang sangat sederhana. Medium yang paling sederhana untuk pertumbuhannya terdiri dari asetat (untuk karbon) dan amonium sulfat (untuk nitrogen). Metabolismenya bersifat respiratorik, tetapi bakteri ini dapat tumbuh tanpa O₂ apabila tersedia NO₃ sebagai akseptor elektron. Terkadang biakan berbau manis atau menyerupai anggur yang dihasilkan aminoasetofenon. Beberapa strain juga dapat menghemolisis darah.

Pseudomonas aeruginosa tumbuh dengan baik pada suhu 37-42⁰C, bersifat oksidase-positif. Bakteri ini sering menghasilkan pigmen kebiruan tak berfluoresensi, piosianin yang berdifusi ke dalam agar. Banyak galur *Pseudomonas aeruginosa* juga menghasilkan pigmen berfluoresensi, pioverdin yang memberikan warna kehijauan pada agar. Beberapa galur menghasilkan pigmen merah gelap, piorubin, atau pigmen hitam, piomelanin.

4. Patogenesis

Pseudomonas aeruginosa menyerang jaringan tergantung pada produksi enzim-enzim dan toksin-toksin yang merusak barier tubuh dan sel-sel inang. Endotoksin *Pseudomonas aeruginosa*, seperti yang dihasilkan oleh bakteri Gram-negatif lain, dapat menyebabkan gejala sepsis dan syok septik. Eksotoksin A yang dihasilkan oleh banyak strain menyebabkan nekrosis jaringan dan dapat mematikan hewan apabila disuntikkan dalam bentuk murni. Eksotoksin A menghambat sintesis protein eukariot dengan cara kerja yang sama dengan cara kerja toksin

difteria (walaupun struktur kedua toksin tidak sama), yaitu mengkatalisis pemindahan sebagai ADP-ribosil dari NAD (*nicotinamide adenine dinucleotide*) kepada EF-2 (*elongation factor 2*).

Pseudomonas aeruginosa bersifat patogen hanya jika memasuki daerah dengan system pertahanan yang tidak normal, misalnya saat membran mukosa dan kulit “robek” karena kerusakan jaringan langsung, sewaktu penggunaan kateter intravena atau kateter urine, atau jika terdapat neutropenia, seperti pada kemoterapi kanker. Antitoksin terhadap eksotoksin A ditemukan dalam beberapa serum manusia, termasuk serum penderita yang telah sembuh dari infeksi yang berat. Piosionin merusak silia dan sel mukosa pada saluran napas.

I. Landasan Teori

Bunga sepatu termasuk tumbuhan dari genus hibiscus dan merupakan bagian dari family malvaceae. Bunga sepatu memiliki kandungan senyawa flavonoid. Kandungan senyawa flavonoid yang terdapat dalam bunga sepatu diduga berperan dalam antibakteri. Senyawa flavonoid dapat menghilangkan bakteri yang terdapat pada infeksi luka (Bambang2009).

Gel adalah sediaan semi padat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Ansel2008). Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci yang memberikan rasa dingin dikulit (Panjaitan 2012). Bentuk sediaan gel mulai berkembang, terutama dalam produk kosmetika dan produk farmasi (Gupta *et al.* 2010).

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri Gram-negatif berbentuk batang lurus atau lengkung, berukuran sekitar 0,6 x 2 µm. Bakteri ini dapat ditemukan satu-satu, berpasangan, dan kadang-kadang membentuk rantai pendek. *P. aeruginosa* tidak memiliki spora, tidak mempunyai selubung (*sheath*), serta mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak. *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri aerob obligat yang tumbuh dengan mudah pada banyak jenis biakan karena memiliki kebutuhan nutrisi yang sangat sederhana. Medium yang paling sederhana untuk pertumbuhannya terdiri

dari asetat (untuk karbon) dan amonium sulfat (untuk nitrogen). Metabolisme bersifat respiratorik, tetapi bakteri ini dapat tumbuh tanpa O₂ apabila tersedia NO₃ sebagai akseptor electron. Terkadang biakan berbau manis atau menyerupai anggur yang dihasilkan aminoasetofenon. Beberapa strain juga dapat menghemolisis darah.

Pseudomonas aeruginosa tumbuh dengan baik pada suhu 37-42⁰C, bersifat oksidase-positif. Bakteri ini sering menghasilkan pigmen kebiruan tak berflouresensi, piosianin yang berdifusi kedalam agar. Banyak galur *Pseudomonas aeruginosa* juga menghasilkan pigmen berflouresensi, pioverdin yang memberikan warna kehijauan pada agar. Beberapa galur menghasilkan pigmen merah gelap, piorubin, atau pigmen hitam, piomelanin.

Pengujian dilakukan dengan metode difusi. Metode ini dapat dilakukan menggunakan cakram (diks) kertas sarin. Metode cakram kertas saring berisi sejumlah obat yang ditempatkan pada permukaan medium padat., medium sebelum digunakan diolesi bakteri uji. Diameter zona hambat sekitar cakram yang digunakan untuk mengukur kekuatan hambat obat. Metode difusi agar dipengaruhi oleh faktor fisik kimia, faktor antara obat dan organisme (Brooks *et al.* 2012).

Berdasarkan pernyataan diatas maka dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri gel ekstrak bunga sepatu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

J. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas dapat disusun hipotesis bawa :

Pertama, ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) dapat dibuat sediaan gel dengan mutu fisik yang baik.

Kedua, gel ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Ketiga, didapatkan formula terbaik sediaan gel ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.