

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

2.1.1. Definisi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Tanaman putri malu atau tanaman yang memiliki nama latin *Mimosa pudica* Lin merupakan tanaman yang tumbuh liar dan melimpah di negara Indonesia. Tanaman putri malu juga memiliki sinonim nama latin yaitu *Mimosa Asperata* Blanco. Putri malu termasuk tanaman berbulu yang tergolong dalam tanaman berbiji tertutup (*angiospermae*) (Inayati, 2015).

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)



Gambar 2. 1. Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Klasifikasi tanaman putri malu adalah sebagai berikut
(Syahid, 2009) :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Fabales

Famili : Fabaceae

Genus : Mimosa

Spesies : *Mimosa pudica*, Linn

Tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) mempunyai kriteria untuk pertumbuhannya, salah satunya yaitu lingkungan dan iklim. Tanaman ini dapat tumbuh subur dengan iklim tropis seperti di negara Indonesia. Putri malu dapat tumbuh di ketinggian optimal yaitu 1- 1200 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini memiliki karakter tumbuh merambat kadang juga menyerupai semak dengan tinggi 0,3 sampai 0,5 meter. Tanaman putri malu akan dapat tumbuh baik dengan sinar matahari yang cukup (Winarsih et al., 2019).

2.1.3. Morfologi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Putri malu (*Mimosa pudica*) adalah tanaman yang mempunyai komponen lengkap yang terdiri atas daun, akar, batang, bunga, dan buah. Penjelasan dari komponen tanaman tersebut sebagai berikut:

a. Akar

Tanaman putri malu mempunyai akar yang berbentuk silindris bercabang sekunder dan tersier. Panjang dari akar ini hingga mencapai ukuran 2 cm. Akar putri malu memiliki permukaan yang kasar atau keriput dengan pola yang membujur berwarna coklat keabu-abuan. Strukturnya keras dan berbentuk kayu dengan kandungan zat bau yang sedikit (Ahmad, 2011).

b. Daun

Daun putri malu berbentuk majemuk berganda dua, jumlah anak daun setiap sirip terdiri dari 5-26 pasang. Anak daun memiliki bentuk memanjang dan lancet serta memiliki ujung runcing dan membulat pada pangkal daunnya. Tepi daun rata dan permukaan atas maupun bawahnya licin dengan panjang daun 6-16 mm, dan lebar 1-3 mm. Daun putri malu berwarna hijau dengan bagian tepi memiliki warna ungu. Warna daun bagian bawah tanaman putri malu lebih pucat dan tangkai daun memiliki duri-duri kecil. Ciri khas dari daun tanaman putri malu adalah respon melipat daun apabila mendapat rangsangan sentuh (Haq, 2009).

c. Batang

Batang tanaman putri malu memiliki bentuk khas silindris dengan panjang batang mencapai 2,5 cm. Selain itu pada batang memiliki duri yang jarang. Batang tanaman ini memiliki bulu lembut berlekuk dengan pola longitudinal dengan permukaan

eksternal berwarna coklat muda dan permukaan internal berwarna abu-abu. Kulit batang ini juga mudah dipisahkan dari kayunya (Ahmad, 2011).

d. Bunga

Bunga putri malu berwarna merah muda dengan bentuk bundar, berduri gagah, kelopaknya kecil dan memiliki daun mahkota berwarna merah muda. Bunga pada tanaman ini tersusun atas 4 lobus dengan jumlah benangsari 4 serta memiliki ovula dengan jumlah yang banyak (Ahmad, 2011). Bunga tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) tumbuh di sela tangkai daun, berbentuk bulat, dan berwarna merah muda (Joseph et al., 2013).

e. Buah

Putri malu memiliki buah berbentuk lomentum, sederhana, kering, dengan panjang 1-1,6 cm, lebar 0,4-0,5 cm dengan segmen yang tidak diindeks dan jahitan yang persisten memiliki dua hingga lima biji dengan bulu kekuningan yang menyebar (Ahmad, 2011).

2.1.4. Kandungan Kimia Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) memiliki beberapa kandungan kimia yang berkhasiat untuk dijadikan sumber obat-obatan. Kandungan tersebut di antaranya yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, dan tannin (Kumaresan R., 2015).

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang dapat mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri (Winarsih, Khasanah dan Alfatah A. H., 2019). Alkaloid juga menunjukkan aktivitas antibakteri. Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah sebagai interkalator DNA dan menghambat dari enzim topoisomerase pada sel bakteri (Karou et al, 2005). Selain itu, mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sehingga peptidoglikan sebagai lapisan penyusun dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan mengakibatkan kematian bakteri (Dasana et al, 2012).

b. Saponin

Saponin dapat bekerja sebagai antibakteri dan salah satu tanaman yang mengandung senyawa kimia saponin adalah putri malu (Tamiliarasi & Ananthi, 2012). Senyawa saponin termasuk senyawa polifenol, yang mana senyawa ini dapat menghambat bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma pada bakteri. Kerusakan pada membran sitoplasma dapat mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi akibatnya bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan dan bahkan kematian (Jaya, 2010).

c. Flavonoid

Flavonoid tersusun atas sekelompok besar senyawa polifenol yang berstruktur *benzo- γ -pyrone* dan terdapat pada tanaman-tanaman. Flavonoid sendiri merupakan zat fenolik yang mengalami hidroksilasi dan disintesis oleh tanaman terutama saat ada infeksi mikroba dari luar. aktivitas kimia dari senyawa ini berbeda satu sama lain tergantung pada kelas strturnya, tingkat hidroksilasi, substitusi, dan konjugasi lainnya serta derajat polimerisasi. Gugus hidroksil fungsional dalam flavonoid memediator efek antioksidan dengan memungut radikal bebas atau dengan kelasi ion logam. Sejumlah penelitian menunjukkan manfaat flavonoid terhadap kasus indeksi baik berasal dari bakteri maupun virus, serta penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain fungsi sebagai antioksidan dan hepatoprotektif, flavonoid berperan sebagai antibakteri, antiinflamasi, antikanker, dan antivirus. (Kumar et al., 2013).

d. Tannin

Senyawa flavonoid diketahui mampu menghambat sintesis asam nukleat serta mengganggu fungsi membran sel dan metabolisme energi. Alkaloid merupakan senyawa yang dapat mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri (Winarsih et al., 2019).

2.1.5. Khasiat Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) memiliki beberapa kandungan yang berkhasiat untuk dijadikan sebagai sumber obat-obatan. Kandungan tersebut di antaranya yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, dan tanin (Kumaresan R et al, 2015). Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas mikroba melalui mekanisme tanin merusak membran sel sehingga menghambat pertumbuhan bakteri, alkaloid akan berikatan dengan DNA sel untuk mengganggu fungsi sel bakteri, flavonoid medenaturasi protein sel bakteri dan membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi, saponin merusak membran sitoplasma dan kemudian membunuh sel bakteri. Mekanisme kerja antibakteri tanin, flavonoid dan tritepenoid pada ekstrak putri malu mampu merusak membran sitoplasma dengan mekanisme kerja yang berbeda.

2.1.6. Manfaat Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)

Putri malu (*Mimosa pudica*) merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antimikroba. Putri malu merupakan tumbuhan perdu yang mempunyai banyak manfaat diantaranya untuk mengatasi penyakit malaria. Akar dan bijinya berkhasiat untuk merangsang muntah. Para ahli pengobatan Cina dan penelitian Amerika Serikat maupun Indonesia mengindikasikan, putri malu bisa dipakai untuk mengobati berbagai

penyakit lain, seperti radang mata akut, kencing batu, panas tinggi pada anak-anak, cacangan, insomnia, peradangan saluran napas (*bronchitis*), dan herpes (Siswono, 2005).

Sifat dan khasiat putri malu yang selama ini telah digunakan adalah rasanya manis, agak dingin, astrigen. Herba putri malu berkhasiat sebagai penenang, peluruh dahak (ekspektoran), peluruh kencing (diuretik), obat batuk (antitusif), pereda demam (antipiretik), dan anti radang. Akar dan biji putri malu dapat berkhasiat sebagai perangsang muntah (Jayani, 2007).

2.2. Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

2.2.1. Definisi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan tanaman alami tumbuhan Indonesia (Jasmadi et al., 2016). Jarak pagar (*Jatropha curcas*) tergolong tanaman dikotil dalam family *Euporbeaceae* dan genus *jatropha* (Sukmawati et al., 2017). Tanaman jarak pagar memiliki potensi sebagai obat herbal karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terhadap tanaman jarak pagar yaitu daun jarak pagar sebagai obat luka, rematik, gatal-gatal, antibakteri (Sukmawati et al., 2017).

2.2.2. Klasifikasi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)



Gambar 2. 2. Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Adapun klasifikasi Jarak pagar sebagai berikut Kurniatul (2008) Jarak pagar (*Jatropha curcas*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : *Jatropha*

Spesies : *Jatropha curcas* L

Jarak pagar dapat tumbuh pada tanah-tanah yang ketersediaan air dan unsur haranya terbatas atau lahan-lahan marginal. Jarak pagar tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian sekitar 500-1000 m di atas permukaan laut. Kisaran suhu yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman jarak adalah 18-30°C, pada daerah dengan suhu rendah

(<18°C) menghambat pertumbuhan sedangkan pada suhu tinggi (>30°C) menyebabkan daun gugur (BBPPTP, 2008).

2.2.3. Morfologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Tanaman jarak merupakan perdu atau pohon kecil yang mempunyai tinggi 1 – 5 meter. Tanaman ini memiliki batang yang bulat atau silindris, licin, dan bergetah. Daun jarak merupakan daun tunggal dengan pertumbuhan daun yang berseling, berbentuk jantung atau bulat telur. Helai daun bertoreh, berlekuk bersudut 3 atau 5. Pangkal daun berlekuk, ujungnya meruncing, dan bergigi. Tulang daun menjari dengan 7 – 9 tulang utama. Tangkai daun panjang, sekitar 4 – 15 cm. Bunga tanaman jarak merupakan bunga yang majemuk, bunganya termasuk berkelamin tunggal dan berumah satu (Kusdianti, 2005).

Buah tanaman jarak pagar berbentuk bulat telur atau elips dengan panjang \pm 2,54 cm dan diameter 2-4 cm. Buah sedikit berdaging waktu muda, berwarna hijau kemudian menjadi kuning dan mengering lalu pecah waktu masak. Buah jarak terbagi menjadi tiga ruang, masing-masing ruang berisi satu biji. Biji berbentuk bulat lonjong dan berwarna coklat kehitaman. Panjang biji 2 cm dengan ketebalan sekitar 1 cm. Biji mengandung minyak dengan kandungan sekitar 30-50% (Heller, 1996).

2.2.4. Kandungan Kimia Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Tanaman jarak pagar memiliki potensi sebagai obat herbal karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Daun jarak pagar mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, saponin, polifenol (Bawotong, Queljoe and Mpila, 2020).

a. Alkaloid

Senyawa alkaloid merupakan senyawa organik terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Secara organoleptik, daun dan batang yang berasa sepat dan pahit, biasanya teridentifikasi mengandung alkaloid. Selain pada daun dan batang, senyawa alkaloid dapat ditemukan pada akar, biji, ranting dan kulit kayu. Alkaloid juga salah satu metabolit sekunder terbanyak yang mengandung atom nitrogen yang dapat ditemukan pada jaringan tumbuhan terutama tumbuhan yang tergolong dalam angiospermae. Jika dilihat dari fungsinya senyawa alkaloid berkhasiat sebagai anti diare, anti diabetes, anti mikroba dan anti malaria. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri dapat mengakibatkan kematian pada sel dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sehingga lapisan dinding sel bakteri rusak (Khumairoh et al., 2020).

b. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis darah. Saponin juga telah ditemukan untuk mempengaruhi secara signifikan pertumbuhan, konsumsi pakan dan reproduksi pada hewan. Senyawa yang memiliki struktur beragam ini, mampu membunuh protozoa dan moluska, untuk menjadi antioksidan, untuk mengurangi pencernaan protein dan penyerapan vitamin dan mineral dalam usus, menyebabkan hipoglikemia dan bertindak sebagai anti jamur dan anti virus (Fajarullah, 2014). Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen yang mengakibatkan rusaknya struktur protein sehingga permeabilitas membran sel menjadi tidak seimbang dan menyebabkan lisis pada sel. Sementara tannin akan merusak membran dan fungsi materi genetik sel bakteri (Riyanto et al., 2019).

c. Tanin

Senyawa tanin memiliki mekanisme mengkoagulasi dan mendenaturasi protein. Tanin berikatan dengan protein membentuk H⁺, mengakibatkan pH menjadi asam menginaktifkan enzim pada bakteri dan menyebabkan metabolisme terganggu dan kerusakan sel bahkan kematian. Tanin dapat menghambat enzim

reverse transcriptase dan DNA *topoisomerase* sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Dewi, Ratnasari, & Trimulyono, 2014). Tanin memiliki kemampuan yang sama pada aktivitas antibakteri dengan senyawa fenolat, hal ini dibuktikan dengan daya antibakteri pada tanin yang mempresipitasikan protein. Daya antibakteri pada tanin antara lain, inaktivasi enzim, proses reaksi pada membran sel, dan penghambatan fungsi materi genetik bakteri atau destruksi (Fратиwi, 2015).

d. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa golongan dari fenol, sebagai antibakteri sistem kerjanya yaitu dengan menghambat fungsi membran sel bakteri melalui ikatan kompleks dengan protein ekstraseluler yang bersifat larut sehingga dapat mengganggu integritas membran sel bakteri (Cowan, 1999). Perubahan fluiditas dan permeabilitas sel secara langsung atau tidak langsung akan menyebabkan disfungsi metabolisme dan kematian bakteri (Hurdle et al., 2011).

2.2.5. Khasiat Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Tumbuhan jarak pagar memiliki kandungan senyawa kimia (fitokimia) seperti steroid, saponin, triterpenoid, terpenoid, karatenoid, flavonoid, tannin, phlobatanins, glikosida, coumarin, alkaloid dan polifenol. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi

didalam menghambat pertumbuhan golongan bakteri gram negatif dan gram positif, antijamur serta antioksidan yang hampir terdapat disemua bagian tumbuhan jarak pagar (Suhirman, Tahir, & Yusuf, 2020).

2.2.6. Manfaat Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

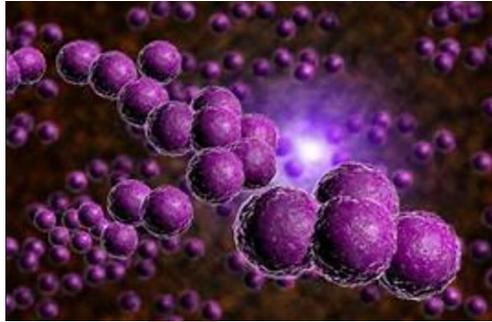
Tanaman jarak pagar adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat. Masyarakat Indonesia mengenal tanaman ini sebagai bahan alternative yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Bagian-bagian tanaman ini yang digunakan yaitu daun, biji, batang dan getahnya. Tanaman jarak pagar mengandung senyawa bioaktif dan telah banyak perhatian karena manfaatnya sebagai antimikrobia, antiinflamasi, antikanker, serta antioksidan (Ichwani, 2017).

2.3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

2.3.1. Definisi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi tersering di dunia. Tingkat keparahan infeksi pun bervariasi, mulai dari infeksi minor di kulit (furunkulosis dan impetigo), infeksi traktus urinarius, infeksi traktus respiratorius, sampai infeksi mata dan *Central Nervous System* (CNS) (Septiani et al., 2017).

2.3.2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*



Gambar 2. 3. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi ilmiah bakteri genus *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut (Soedarto, 2015) :

Domain : Bacteria
Kingdom : Eubacteria
Phylum : Firmicutes
Class : Bacilli
Ordo : Bacillales
Family : Staphylococcaceae
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcus aureus*

2.3.3. Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif (Gram +) berbentuk bulat. *Staphylococcus* berdiameter 0,8 - 1,0 mikron, tidak bergerak, dan tidak berspora. Koloni mikroskopik *Staphylococcus* berbentuk menyerupai buah anggur. Uji enzim katalase bersifat

katalase positif. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni besar berwarna agak kuning dalam media yang baik. *Staphylococcus aureus* biasanya bersifat hemolitik pada agar darah. *Staphylococcus* bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi dengan asam laktat. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 15-45 °C (Radji, 2010).

Genus *Staphylococcus* mempunyai paling sedikit 45 spesies. Empat spesies dengan kepentingan klinis yang paling sering dijumpai adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, yang membedakan dari spesies lain. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit minor sampai infeksi berat yang mengancam jiwa (Jawetz et al., 2017).

Koloni *Staphylococcus aureus* berwarna kuning karena adanya pigmen *staphyloxanthin* yang bersifat sebagai faktor virulensi. Pada *Mannitol Salt Agar (MSA)* fermentasi mannitol oleh *staphylococcus aureus* menghasilkan produk sampingan bersifat asam yang menurunkan pH medium yang menyebabkan indikator pH, merah fenol, berubah menjadi kuning. *Staphylococcus aureus*

yang dibiakkan di medium *columbia* agar dengan 5% darah domba defibrinasi pada suhu 37 °C pada penyinaran menunjukkan terjadinya zona hemolisis beta yang lebar disekeliling koloni (Soedarto, 2015).

2.3.4. Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab infeksi (Magani, Tallei dan Kolondam, 2020). Zat antibakteri yang diisolasi dari tumbuhan pada umumnya digunakan sebagai alternatif pengobatan (Damayanti, Mariani dan Nuari, 2022). Mekanisme kerja antibakteri dapat terjadi melalui beberapa cara yaitu kerusakan pada dinding sel, perubahan permeabilitas sel, dan menghambat sintesis protein dan asam nukleat. Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah jenis bakteri yang dihambat, kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan daya difusi suatu ekstrak. Selain itu perbedaan struktur dinding sel bakteri juga menentukan aktivitas, penetrasi dan ikatan senyawa antibakteri (Egra *et al.*, 2019). Antibakteri dapat memiliki aktivitas bakteriosatika menjadi aktivitas bakterisida apabila kadarnya ditingkatkan melebihi Kadar Hambat Minimal (KHM) (Setiabudy dan Gan, 1995). Berikut adalah target mekanisme antibakteri adalah sebagai berikut :

a. Perusakan dinding sel

Struktur sel dirusak dengan menghambat pada saat pembentukan atau setelah proses pembentukan dinding sel. Seperti antibiotika penisilin yang menghambat pembentukan dinding sel dengan cara menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel mikroba (Setiabudy dan Gan, 1995).

b. Perubahan permeabilitas sel

Kerusakan pada membran sitoplasma akan menghambat pertumbuhan sel, karena membran sitoplasma berfungsi mempertahankan bagian-bagian tertentu dalam sel serta mengatur aktivitas difusi bahan-bahan penting, dan membentuk integritas komponen seluler (Kayser dan Bienz, 2011).

c. Penghambatan kerja enzim

Penghambatan enzim akan menyebabkan aktivitas seluler tidak berjalan normal. Seperti sulfonamid yang bekerja dengan bersaing dengan PABA, sehingga dapat menghalangi sintesis asam folat yang merupakan asam amino esensial yang berfungsi dalam sintesis purin dan pirimidin (Kayser dan Bienz, 2011).

d. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA dan RNA yang mempunyai peran yang sangat penting sebagai bahan baku pembentukan sel bakteri. Penghambatan

DNA dan RNA akan mengakibatkan kerusakan pada sel (Brooks dkk., 2007).

e. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Suatu sel hidup tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasi protein dan asam nukleat sehingga merusak sel secara permanen (Kayser dan Bienz, 2011).

2.4. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu dengan metode dilusi dan metode difusi dengan tujuan untuk mengamati diameter zona hambat terhadap bakteri uji.

a. Metode dilusi

Metode ini adalah metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada media cair setelah diberi zat antimikroba atau pada media padat yang dicairkan setelah dicampur dengan zat antimikroba dengan pengamatan pada dilusi cair dilihat kekeruhannya dan pada dilusi padat dengan pengamatan pada konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang dapat larut sempurna (Denyer dkk., 2011).

b. Metode difusi

Metode ini adalah suatu metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba dalam media padat dengan pengamatan pada daerah pertumbuhan. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang larut dan tidak larut. Metode difusi berdasarkan pencadangnya terdiri atas metode difusi dengan sumuran, metode difusi dengan silinder/cakram dan metode dengan parit (Denyer dkk., 2011). *Disk Diffusion (Kirby-Bauer test)* dilakukan dengan cara meletakkan piringan (disk) yang mengandung senyawa antimikroba pada permukaan media terinokulasi mikroba uji. Selama inkubasi, senyawa antimikroba tersebut akan berdifusi ke dalam media agar. Kecepatan difusi melewati media agar tidak secepat kecepatan ekstraksi senyawa antimikroba dari disk. Oleh karena itu, konsentrasi senyawa antimikroba terbesar adalah yang paling dekat dengan disk dan berkurang secara logaritmik dengan bertambahnya jarak dari disk (Hudziki, 2009). Efektivitas senyawa antimikroba ditandai dengan adanya zona hambat yang terbentuk di sekeliling disk setelah inkubasi. Semakin luas zona hambatnya semakin sensitif senyawa tersebut (Tortora dkk., 2010). Metode difusi dilakukan dengan melubangi media yang telah diinokulasi dengan perforator dan zat uji diletakan didalamnya. Metode difusi parit adalah metode dengan membuat parit sepanjang diameter media padat dan zat uji diletakan pada parit tersebut kemudian diinokulasi dengan bakteri

pada bagian kiri dan kanan parit, metode ini digunakan untuk sediaan uji dalam bentuk krim atau salep (Denyer dkk., 2011).

2.5. Kloramfenikol

Menurut katzung (2014) kloramfenikol merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap organisme-organisme aerobik dan anaerobik gram positif maupun negatif. Oleh karena itu kontrol positif menggunakan kloramfenikol, sebab pada kloramfenikol memiliki sifat bakteriostatik, karena menggunakan proses sintesis protein bakteri. Itulah alasan kenapa menggunakan kloramfenikol sebagai pembanding dan juga sebagai kontrol positif. Kloramfenikol merupakan jenis antibiotik yang efektif terhadap beberapa jenis bakteri dan bakteri anaerob, diantaranya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Kloramfenikol merupakan sebuah jenis antibiotik yang memiliki aktivitas bakteri dan bersifat bakterisidal jika digunakan pada dosis tinggi. Aktivitasnya menghambat sintesis protein dengan jalan mengikat ribosom yang merupakan langkah penting dalam pembentukan ikatan peptida (Dian, Fatimawali dan Budiarmo, 2015).

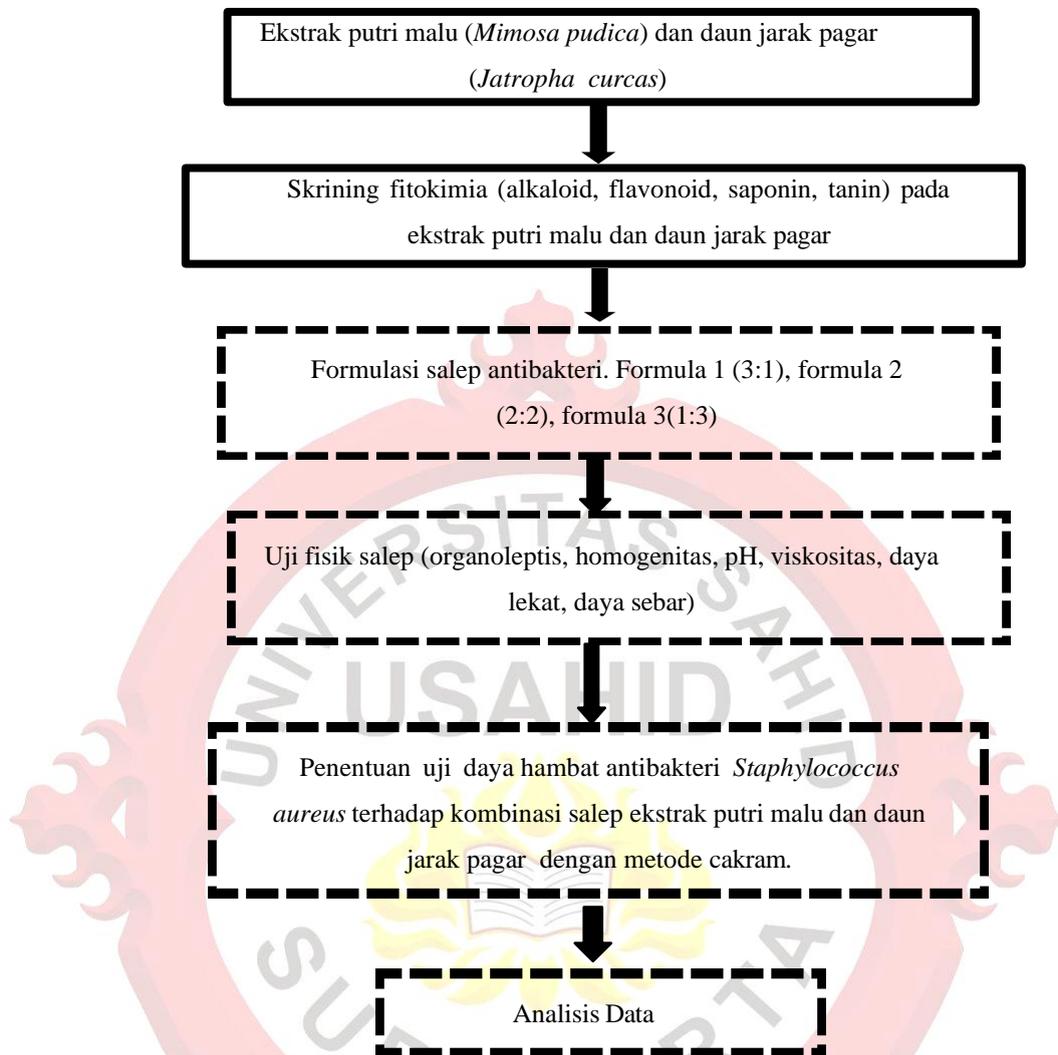
Ada beberapa faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri menurut Sumarno (2000), yaitu kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi kurang keruh maka diameter zona hambat akan lebih besar, dan sebaliknya jika suspensi lebih keruh diameter zona hambat akan semakin kecil.

2.6. Landasan Teori

Salah satu cara untuk mengatasi penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri adalah dengan pemberian sediaan farmasi yang praktis dan dapat menempel pada permukaan kulit dalam waktu yang lama. Salah satu sediaan farmasi yang tepat untuk pengobatan penyakit infeksi kulit yaitu sediaan salep yang mengandung antibakteri (Zukhri, Dewi dan Nurul, 2018). Indonesia merupakan negara yang memiliki cukup banyak tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat tradisional khususnya untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Pengembangan obat dari bahan alam diminati oleh masyarakat Indonesia karena bahan yang mudah didapat dan tidak menimbulkan efek samping jika dibandingkan dengan obat kimia (Lestari, 2016). Salah satu bahan alam yaitu bersumber dari tumbuhan. Pada tumbuhan mengandung berbagai golongan senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai bahan obat yang salah satu fungsinya sebagai antibakteri (Lorenzo, Sekowska and Danchin, 2015). Tumbuhan yang memiliki kandungan antibakteri adalah senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan fenol. Senyawa tersebut terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun contoh tanaman yang mengandung senyawa tersebut adalah putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). Putri malu (*Mimosa pudica*) menunjukkan aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Maramis et al., 2023).

Penelitian terkait pemanfaatan tanaman putri malu dan jarak pagar selama ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, pada penelitian aktivitas antibakteri dari ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* hasilnya menunjukkan hasil ekstrak etanol daun putri malu (*Mimosa pudica*) dengan konsentrasi 25 mg/ml mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 19,53 mm, dengan konsentrasi 30 mg/ml mampu menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 23,96 mm dan dengan konsentrasi 35 mg/ml mampu menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 23,23 mm (Kaur *et al.*, 2016). Penelitian lain menyebutkan terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Hasibuan, 2016). Namun demikian penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena akan menguji efektifitas kombinasi ekstrak putri malu dan daun pagar jarak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada sediaan salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2. 4. Kerangka Penelitian

Keterangan:

: Variabel Bebas

: Variabel Terikat

2.8. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- a. Hipotesis nol (H₀) : Tidak terdapat potensi antibakteri pada sediaan salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*), dan terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hipotesis alternatif (H₁) : Terdapat potensi antibakteri pada sediaan salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terhadap *Staphylococcus aureus*.

- b. Hipotesis nol (H₀) : Tidak terdapat perbandingan ekstrak yang memberikan daya hambat optimal pada sediaan salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hipotesis alternatif (H₁) : Terdapat perbandingan ekstrak yang memberikan daya hambat optimal pada sediaan salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terhadap *Staphylococcus aureus*.