

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Sawo

1. Klasifikasi Tanaman

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Subdivisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Discotyledon
Ordo	:	Ebenales
Keluarga	:	Sapotaceae
Genus	:	Achras atau Manilkara
Spesies	:	<i>Manilkara zapota</i> L.



Gambar 1. Tanaman sawo (*Manilkara zapota* L.)

Sumber: <http://eliisriani94.wordpress.com/category/budaya>

2. Nama Lain Tanaman Sawo

2.1 Sinonim. Achras zapota Auct. non L. atau Manilkara zapotatilla (Rukmana dan Yuniarsih, 2001)

2.2 Nama Daerah. Sawo Manila (Melayu, Sunda, Jawa Tengah), Saus (Padang), Sabu manela (Madura)

2.3 Nama Asing. Sapotiller (Prancis), agbalum atau laasa (Nigeria dan Ghana), sapodilla (Inggris) (Rukmana dan Yuniarsih, 2001).

3. Uraian Tanaman Sawo

Tanaman sawo biasanya tumbuh dengan ketinggian antara 5 hingga 15 meter. Batangnya bertekstur kasar dengan warna yang bervariasi dari abu-abu kehitaman hingga coklat tua. Seluruh bagian tanaman ini mengeluarkan lateks dan getah berwarna putih susu yang

kental. Daunnya tersusun berjajar dan umumnya berkumpul di ujung ranting, dengan helai daun yang mengkilap berwarna hijau tua, memiliki tepi rata, panjang antara 3 sampai 15 cm, dan lebar antara 1,5 sampai 7 cm. Tulang daun utama terlihat menonjol pada sisi bawah daun. Buah sawo memiliki tangkai pendek dan bentuknya bulat atau oval, berwarna coklat kemerahan hingga kekuningan serta dilapisi sisik kasar coklat yang mudah terkelupas. Daging buahnya berwarna coklat kemerahan sampai kekuningan, terasa manis dengan sari buah yang melimpah, sedangkan kulit buahnya tipis. Setiap buah mengandung 8 sampai 12 biji berbentuk lonjong pipih dengan warna hitam atau coklat (Ide, 2010).

4. Kandungan Kimia

Tanaman sawo manila mengandung senyawa kimia sebagai berikut:

4.1 Tanin. Tanin merupakan senyawa yang dapat menyebabkan denaturasi protein dengan mengikat protein melalui interaksi non-spesifik seperti ikatan hidrogen, efek hidrofobik, dan ikatan kovalen. Senyawa ini juga dapat mengaktifkan adhesin pada mikroorganisme molekul yang memungkinkannya melekat pada sel inang serta meningkatkan aktivitas sel fagosit yang berperan dalam respon imun seluler. Menurut Tjay dan Raharja (1991), tanin berperan dalam mengatasi diare dengan memecah lapisan lendir di usus. Tanin biasanya terdiri dari campuran polifenol yang sulit dipisahkan karena bentuknya yang tidak kristalin.

4.2 Saponin. Saponin bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu sintesis protein dan menurunkan tegangan permukaan membran sel bakteri. Senyawa ini adalah glikosida kompleks yang terdiri dari bagian gula (glikon) dan non-gula (non-glikon), yaitu senyawa hidroksil organik yang terikat dengan gula (Bintoro, 2017).

4.3 Flavonid. Flavonoid banyak ditemukan pada tanaman hijau tingkat tinggi (Angiospermae), kecuali pada alga. Jenis flavonoid mencakup flavon, flavonol, isoflavon, flavanon, khalkon, proantosianidin, antosianin, auron-glikosida, dan hidroflavonol-glikosida. Umumnya flavonoid seperti flavon dan isoflavon ditemukan dalam bentuk aglikon. Sebagai senyawa fenolik alami, flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan aktivitas bioaktif sebagai obat. Flavonoid dapat berinteraksi dengan DNA bakteri sehingga

mempengaruhi permeabilitas dinding sel, mikrosom, dan lisosom bakteri (Hasanah, 2018).

4.4 Alkaloid. Alkaloid adalah senyawa organik yang biasanya mengandung atom nitrogen dalam strukturnya. Senyawa ini memiliki sifat kelarutan khusus, mudah larut dalam alkohol dan hanya sedikit larut dalam air, sementara garam alkaloid biasanya larut dalam air (Julianto, 2019).

5. Khasiat Tanaman Sawo

Buah sawo memiliki manfaat dalam pengobatan diare dan disentri, serta dapat digunakan untuk meredakan radang pada mulut. Sementara itu, biji sawo dipercaya efektif mengatasi sengatan dari hewan berbisa (Hidayat dan Napitupula, 2015). Bunga tanaman sawo juga dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bedak yang berfungsi untuk membantu proses pemulihan tubuh setelah melahirkan (Ide, 2010). Kulit batang sawo mengandung senyawa flavonoid dan saponin yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antimikroba (Octaviani dan Syafrina, 2018).

Daun sawo manila mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang memberikan efek farmakologis, seperti senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan glikosida yang berperan sebagai agen antimikroba (Octaviani, 2018). Selain berfungsi sebagai antibakteri, daun sawo manila juga sering digunakan sebagai minuman herbal yang dipercaya dapat mengobati diare. Selain itu, daun sawo manila juga dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan untuk bisul, demam, dan pendarahan (Anggraini *et al.*, 2020).

B. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

1. Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

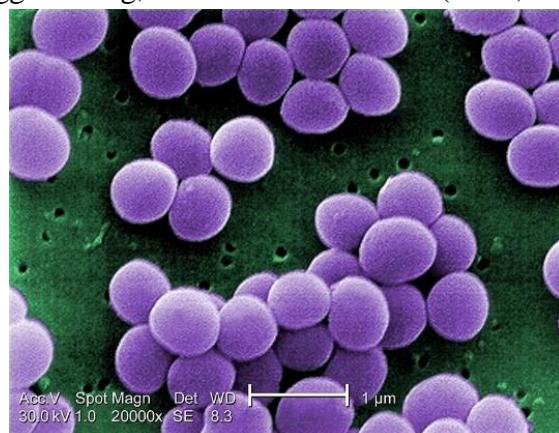
Adalah sebagai berikut (Atdaresti, 2019) :

Kingdom	: Bacteria
Divisi	: Protophyta
Sub Divisi	: Schizomycetea
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacterales
Famili	: Micrococcaciae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Morfologi dan sifat

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat dengan ukuran diameter sekitar 0,7 hingga 1,2 μm . Bakteri ini biasanya tersusun dalam kelompok tidak beraturan yang menyerupai susunan buah anggur. *S. aureus* dapat hidup dalam kondisi anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak memiliki kemampuan bergerak. Koloni bakteri ini tumbuh pada media padat dengan warna yang bervariasi mulai dari abu-abu hingga kuning keemasan, berbentuk bulat, permukaan halus, menonjol, dan mengkilap. Sebagian besar isolat, lebih dari 90%, menghasilkan pigmen pada suhu kamar antara 20 hingga 25 °C.

Staphylococcus aureus dan spesies *Staphylococcus* lainnya mampu menyebabkan hemolis dengan tingkat yang berbeda-beda (Jawetz *et al.*, 2008). Bakteri ini juga dikenal sebagai salah satu penyebab utama keracunan makanan. Sebagai bakteri gram positif, *Staphylococcus aureus* dapat berkembang biak dengan baik dalam lingkungan aerob, meskipun biasanya tidak mampu bersaing dengan bakteri lain dalam makanan. Beberapa strain *S. aureus* dapat menghasilkan endotoksin yang berperan dalam menimbulkan penyebab penyakit. Setiap strain dapat menghasilkan endotoksin yang mengandung satu atau lebih dari lima jenis antigen berbeda. Penularan bakteri ini umumnya terjadi pada permukaan tubuh, terutama pada area bisul dan rongga hidung, bukan di dalam tubuh (Alim, 2008).



Gambar 2. *Staphylococcus aureus*

Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus

3. Patogenesis

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab utama berbagai macam infeksi pada manusia. Hampir semua individu berisiko

mengalami infeksi dari bakteri ini selama hidupnya, dengan tingkat keparahan yang beragam, mulai dari keracunan makanan dan infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang berpotensi mengancam jiwa. Bakteri ini biasa ditemukan pada kulit, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan manusia, serta dapat menyebar melalui udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai patogen berbahaya karena kemampuannya untuk menyebabkan hemolisis, menghasilkan enzim koagulase, dan melakukan fermentasi manitol. Infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* sering ditandai dengan kerusakan jaringan dan pembentukan abses. Beberapa kondisi penyakit yang umum akibat bakteri ini meliputi bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Selain itu, infeksi serius seperti pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis juga dapat terjadi. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi yang didapat di rumah sakit, keracunan makanan, serta sindrom syok toksik (Kusuma, 2009).

C. Antibakteri

1. Pengertian Antibakteri

Antibakteri merupakan zat atau senyawa yang mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme perusak serta menghentikan atau membunuhnya. Karena mikroorganisme dapat mencemari dan menimbulkan penyakit serta membahayakan kualitas makanan, keberadaan antibakteri sangat penting untuk mengendalikan risiko tersebut. Secara khusus, antibakteri adalah senyawa kimia yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh bakteri, terutama jenis bakteri yang berpotensi merugikan kesehatan manusia (Setia budy, 2007).

2. Mekanisme Kerja Antibakteri

Biosida atau produk yang berfungsi untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam cairan biologis (seperti sekresi mukosa) atau jaringan hidup (seperti kulit).

2.1 Merusak dinding sel. Bakteri memiliki lapisan luar yang keras bernama dinding sel atau peptidoglikan. Beberapa enzim penting yang bertanggung jawab atas pembentukan dinding sel ini dapat dihambat oleh antimikroba. Contohnya, enzim lisosim yang difasilitasi oleh antimikroba dapat menyebabkan pecahnya dinding sel bakteri. Karena dinding sel ini berperan dalam menentukan bentuk sel dan

mengontrol pertukaran zat dengan lingkungan, kerusakan pada dinding sel akan menyebabkan kematian dan lisis pada bakteri (Jawetz *et al.*, 2013). Antibiotik yang bekerja dengan merusak dinding sel meliputi golongan beta-laktam seperti penisilin, sefalosporin, dan karbapenem. Selain itu, golongan glikopeptida seperti vancomisin dan telavancin juga membunuh bakteri dengan menghambat pembentukan dinding sel.

2.2 Mengubah permeabilitas membran sel. Sitoplasma adalah bagian hidup dari sel yang dibatasi oleh membran sel, yang bersifat selektif permeabel, terdiri atas fosfolipid dan protein. Fungsi membran ini antara lain mengatur masuk-keluarnya zat, serta menjaga kestabilan lingkungan dalam sel. Ketika dinding sel mengalami kerusakan, membran sel juga terpengaruh. Beberapa bahan antimikroba seperti fenol, kresol, deterjen, serta beberapa antibiotik dapat merusak membran sel sehingga mengganggu fungsi permeabilitasnya. Kerusakan membran sel dapat menyebabkan sel terhambat atau mati (Hauser A., 2018). Antibiotik yang mengubah permeabilitas membran meliputi rifampisin, trimethoprim-sulfametoksazol, metronidazol, dan golongan kuinolon.

2.3 Menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Beberapa antibiotik, seperti kloramfenikol, tetrasiklin, dan vancomisin, mengurangi sintesis protein, sementara DNA, RNA, dan protein adalah komponen penting bagi kehidupan sel. Antibiotik tertentu, seperti mitomisin, dapat menghambat sintesis asam nukleat. Gangguan pada pembentukan atau fungsi zat-zat ini dapat menyebabkan kematian sel secara total (Jawetz *et al.*, 2013). Contoh antibiotik dengan mekanisme ini termasuk aminoglikosida, makrolida, klindamisin, tetrasiklin, dan glisiklin (Hauser A., 2018).

3. Metode Pengujian Antibakteri

Pengukuran efektivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan pengenceran (Farmakope, 1993).

3.1 Metode Difusi. Teknik ini melibatkan penggunaan cakram yang mengandung agen antibakteri diletakkan di media agar yang telah ditanami bakteri. Agen antibakteri akan berdifusi ke dalam media, dan zona bening yang terbentuk menunjukkan efektivitas antibakteri (Pratiwi, 2008).

3.1.2 Metode sumuran. Hampir sama dengan metode difusi cakram, namun agen antibakteri diletakkan dalam sumur yang dibuat pada media agar yang telah diisi mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

3.1.3 Metode pengenceran. Zat antimikroba diencerkan dalam tabung reaksi steril lalu ditambahkan mikroba uji dengan jumlah tertentu. Pada interval waktu yang telah ditentukan, mikroba dipindahkan ke tabung lain berisi media steril untuk mengamati pertumbuhan (Kusmiati, 2007).

4. Antibakteri Pembanding

Dalam penelitian ini, vancomisin digunakan sebagai kontrol positif karena mampu menghambat sintesis dinding sel sehingga mencegah pertumbuhan bakteri. Besarnya zona hambat yang dihasilkan oleh vancomisin dinilai berdasarkan standar CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute). Jika diameter zona hambat lebih dari 19 mm, maka bakteri diklasifikasikan sensitif; jika kurang dari 14 mm, dianggap resisten; sedangkan diameter antara 14 mm sampai 19 mm dikategorikan sebagai intermediet, terutama untuk bakteri *Staphylococcus aureus* (Jennings, Spring B., 2009, dalam Yusriana, 2014).

D. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia merupakan bahan herbal yang diperoleh dari bahan alami tanpa melalui proses pengolahan lanjutan, biasanya digunakan untuk keperluan pengobatan setelah menjalani tahap pengeringan. Pengeringan ini umumnya dilakukan pada suhu maksimum 60 derajat celsius menggunakan oven, atau dapat pula dengan cara alami seperti penjemuran di bawah sinar matahari atau pengeringan dengan angin. Simplisia dapat berupa bahan nabati, mineral, atau hewani. Simplisia dalam bentuk serbuk dihasilkan melalui serangkaian proses yang meliputi pengumpulan bahan baku, pencucian, pemotongan, pengeringan, hingga penyortiran kering. Setelah itu, simplisia kering dihancurkan menjadi serbuk tanpa kehilangan kandungan zat aktif di dalamnya (Depkes RI., 2017)

1.1 Pengumpulan Simplisia. Bahan simplisia segar dapat diperoleh dari tanaman yang tumbuh liar maupun dari tanaman yang dibudidayakan secara terkontrol. Tanaman yang dibudidayakan biasanya memiliki usia panen dan varietas yang terdefinisi dengan jelas, sementara bahan dari tanaman liar biasanya kurang terkontrol terkait tempat tumbuh, umur dan variabilitas genetiknya (Soeripto, 2015).

1.2 Tahapan Pembuatan Simplisia. Proses pembuatan simplisia terdiri dari beberapa tahapan penting. Awalnya, bahan baku dikumpulkan sesuai dengan standar kualitas yang diperlukan. Kemudian, dilakukan pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan partikel asing seperti tanah dan kerikil. Selanjutnya, bahan baku dipotong-potong untuk memperluas permukaan sehingga pengeringan menjadi lebih efektif. Pengeringan biasanya dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari yang ditutupi kain gelap guna mempercepat proses pengeringan. Setelah benar-benar kering, simplisia disortasi kembali guna menyingkirkan kotoran yang masih menempel. Simplisia yang berkualitas baik biasanya mudah diremas dan rapuh saat ditekan. Tahap akhir adalah penyimpanan simplisia agar kualitas kandungan kimia tetap terjaga selama penyimpanan (Wahyuni *et al.*, 2019).

E. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan senyawa aktif dari bahan tanaman dengan menggunakan pelarut tertentu. Pelarut yang umum atau biasa digunakan meliputi metanol, etanol, kloroform, heksan, eter, aseton, benzene, dan etil asetat (Najib, 2018). Ekstrak merupakan bentuk pekat yang dihasilkan dari simplisia nabati atau hewani dengan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut tersebut diuapkan sehingga yang tersisa adalah massa atau serbuk yang memenuhi standar mutu yang ditetapkan (Depkes RI, 1995).

2. Metode Ekstraksi

2.1 Maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi padat-cair yang paling sederhana, dimana bahan sampel direndam dalam pelarut yang sesuai pada suhu kamar selama 3 hingga 5 hari. Selama perendaman, dilakukan pengadukan sesekali untuk mempercepat pelarutan senyawa aktif. Proses ini diulang hingga pelarut tidak lagi berubah warna, menandakan ekstrak telah maksimal. Kelebihan metode ini adalah penggunaan peralatan yang sederhana dan cocok untuk senyawa yang sensitif terhadap suhu, namun membutuhkan jumlah pelarut yang cukup banyak (Leba, 2017).

2.2 Perkolasi Metode ini menggunakan aliran pelarut yang secara perlahan dilewatkan melalui materi sampel yang ditempatkan dalam alat bernama perkulator. Pelarut ditambahkan secara teratur

sehingga pelarut segar selalu tersedia selama proses berlangsung. Penambahan pelarut dilakukan dengan meneteskan dari berbagai wadah yang disesuaikan dengan pelarut yang keluar (Leba, 2017).

2.3 Soxhletasi. Dalam metode Soxhletasi, pelarut dan sampel diletakkan secara terpisah dan proses ekstraksi berlangsung secara kontinu dengan penggunaan pelarut yang lebih sedikit dibanding metode maserasi. Setelah proses selesai, pelarut diuapkan sehingga tersisa ekstrak pekat. Metode ini umumnya menggunakan pelarut yang memiliki titik didih rendah agar mudah menguap (Leba, 2017).

3. Cairan Penarik

Beberapa faktor perlu diperhatikan dalam memilih cairan penyari menurut Pati (2019), di antaranya adalah kelarutan zat aktif dalam pelarut, kemampuan pelarut untuk tidak merusak zat aktif, serta menghindari efek samping seperti perubahan warna, pengendapan, dan hidrolisis. Selain itu, harga pelarut dan jenis sediaan yang dibuat juga menjadi pertimbangan.

Ada beberapa macam cairan penyari menurut Pati (2019) antara lain :

3.1 Air. Air pada suhu ruang efektif melarutkan zat seperti garam alkaloid, glikosida, asam organik tanaman, zat warna, serta beberapa garam mineral, tetapi memiliki kelemahan yaitu dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.

3.2 Etanol. Etanol mampu melarutkan senyawa seperti alkaloid, glikosida, damar, dan minyak atsiri, tetapi kurang efektif untuk melarutkan gom, gula, dan albumin. Selain sebagai pelarut, etanol juga berfungsi sebagai pengawet (Pati, 2019).

3.3 Gliserin. Gliserin digunakan sebagai pelarut pelengkap dalam mengekstraksi simplisia yang mengandung zat tanin. Pelarut ini dapat melarutkan tannin, hasil oksidasi, gom, dan albumin (Pati, 2019).

3.4 Eter. Eter kurang cocok untuk sediaan obat atau penyimpanan jangka panjang karena sifatnya yang mudah menguap (Pati, 2019).

3.5 Solvent. Heksan efektif untuk melarutkan minyak dan lemak, serta berguna untuk membersihkan simplisia dari kandungan lemak yang tidak diinginkan sebelum dibuat menjadi sediaan farmasi (Pati, 2019).

3.6 Acetonum. Aseton digunakan untuk melarutkan minyak atsiri, damar, dan berbagai jenis lemak. Namun, bau aseton cenderung kurang menyenangkan dan sulit hilang (Pati, 2019).

F. Analisis Skrining Fitokimia

Pengujian fitokimia pada ekstrak daun sawo manila yaitu :

1. Uji alkaloid

Alkaloid, yang bersifat basa, biasanya diekstrak menggunakan pelarut yang mengandung asam. Oleh karena itu, sebelum menambahkan pereaksi dalam pengujian alkaloid, asam klorida ditambahkan terlebih dahulu (Finar, 1975). Terbentuknya endapan hasil reaksi ligand replacement menunjukkan hasil positif pada uji alkaloid. Pada uji Dragendorff, atom nitrogen dengan pasangan elektron bebas dalam molekul alkaloid menggantikan ion dalam pereaksi, menghasilkan endapan berwarna jingga. Hal ini mirip dengan reaksi pada uji Mayer yang menghasilkan endapan putih, menandakan keberadaan alkaloid (Harborne, 1998).

2. Uji tanin

Tanin memiliki massa molekul yang besar, umumnya di atas 1000 g/mol, yang memungkinkannya membentuk ikatan kompleks dengan protein. Karena kemampuan tanin mengendapkan protein dan mengikat logam, senyawa ini berperan sebagai antioksidan biologi yang penting (Scalbert, 1991). Tanin dapat mengendapkan gelatin sehingga membentuk endapan, dan pada reaksi ini disebabkan pembentukan kopolimer dengan bobot molekul tinggi sehingga tidak larut dalam air. Interaksi tanin dengan protein melalui ikatan hidrogen juga menyebabkan terbentuknya endapan putih (Molyneux, 2004).

3. Uji flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polar yang mengandung gugus hidroksil, sehingga mudah larut dalam pelarut polar seperti alkohol. Oleh sebab itu, ekstrak dengan pelarut alkohol 70% biasanya mengandung kadar flavonoid tinggi (Middleton *et al.*, 2000). Penambahan asam klorida pekat dalam uji flavonoid berfungsi untuk protonasi senyawa tersebut membentuk garam flavonoid. Ketika diberikan serbuk magnesium dan asam klorida, flavonoid mengalami reduksi yang menghasilkan perubahan warna merah, yang menjadi tanda positif keberadaan flavonoid (Harborne, 1998).

4. Uji saponin

Terbentuknya busa dalam uji saponin menandakan adanya glikosida yang mampu membentuk buih dalam air. Glikosida memiliki bagian polar, sedangkan steroid bagian nonpolar. Sebagai senyawa aktif permukaan, mereka membentuk misel saat dikocok dengan air, dengan gugus polar yang berinteraksi dengan air dan gugus nonpolar menghindari air. Fenomena ini mirip struktur busa sehingga digunakan untuk mendeteksi saponin dalam sampel (Gupta, 1999). Selain itu, saponin dapat mengikat kolesterol, sehingga berperan sebagai agen antimikroba, mempercepat penyembuhan luka, dan membantu menurunkan risiko aterosklerosis (Hostettmann & Marston, 1995).

G. Krim

1. Definisi Krim

Krim merupakan sediaan semi padat yang memuat satu atau beberapa bahan obat yang tersebar dalam bahan pembawa yang sesuai (Craig, 2000). Menurut Martin (2011), krim adalah emulsi kental yang mengandung minimal 60% air dan dirancang khusus untuk aplikasi luar pada kulit. Juwita et al. (2013) menambahkan bahwa krim adalah emulsi semi padat dengan kandungan air di bawah 60%, yang diformulasikan untuk penggunaan topikal. Stabilitas fisik sangat penting dalam pembuatan krim, dimana penambahan emulgator dapat membantu menjaga kestabilan sediaan ini. Nealma (2020) menjelaskan bahwa emulgator merupakan zat surfaktan yang mengurangi tegangan permukaan antara minyak dan air sehingga mempermudah pembentukan emulsi yang stabil. Surfaktan tidak hanya menurunkan tegangan muka tetapi juga meningkatkan viskositas untuk mempertahankan bentuk semi padat pada krim (Mirlandari *et al.*, 2021). Krim terbagi menjadi dua kategori, yakni emulsi minyak dalam air (o/w) dan air dalam minyak (w/o).

2. Tipe Krim

Terdapat dua tipe krim, diantaranya adalah :

2.1 Krim tipe minyak dalam air (M/A) Krim tipe o/w memiliki air sebagai fase eksternal, sehingga lebih mudah dibersihkan dengan air, tidak lengket, serta tidak meninggalkan bekas pada kulit (Kumalasari *et al.*, 2020).

2.2 Krim tipe air dalam minyak (A/M) Krim tipe w/o memiliki minyak sebagai fase luar, sehingga cenderung lebih mudah

mengering dan memberikan sensasi lembap lebih lama (Kumalasari *et al.*, 2020).

Krim tipe o/w lebih sering dipilih karena mudah dibersihkan, mengandung kandungan air yang tinggi sehingga penguapannya lambat dan memberikan rasa sejuk pada kulit. Tipe ini juga populer untuk produk kosmetik karena sifatnya yang tidak lengket. Sebaliknya, krim tipe w/o memberikan sensasi dingin dan biasa digunakan untuk melindungi kulit dari iritasi pada daerah lipatan kulit (Elmitra, 2017).

3. Kelebihan dan Kekurangan Sediaan Krim

Kelebihan krim meliputi kemampuan pelepasan obat yang efektif, mudah dihapus dengan air, dan menghasilkan efek sejuk pada kulit akibat penguapan air yang lambat (Alrosyidi & Syaifiyatul, 2021). Selain itu, krim tidak menyebabkan pori-pori tersumbat dan memiliki tekstur yang lembut serta warna putih menarik (Azizah *et al.*, 2021). Namun, krim juga memiliki kekurangan, yakni rentan terhadap kerusakan seperti pecahnya emulsi apabila disimpan pada suhu yang tidak sesuai. Selain itu, pertumbuhan mikroorganisme dalam krim juga dapat mempercepat degradasi produk (Azizah *et al.*, 2021).

H. Monografi Bahan Sediaan Krim

1. Zat Aktif

Zat aktif adalah komponen utama dalam suatu sediaan formulasi yang memberikan efek farmakologis atau terapeutik. Dalam formula ini, ekstrak daun sawo manila berperan sebagai zat aktif utama (Wheater *et al.*, 2012).

2. TEA atau Trietanolamin

Trietanolamin dikenal sebagai senyawa sabun yang terbentuk melalui reaksi transesterifikasi asam lemak, dengan kandungan dietanolamin sekitar 10–15% dan monoetanolamin sekitar 5% (Raghavan, 2007). TEA sering digunakan dalam sediaan topikal sebagai bahan pembentuk emulsi. Karena sifatnya yang sangat higroskopis, TEA dapat berubah warna menjadi coklat bila terpapar udara dan cahaya langsung. Fungsi utama TEA adalah sebagai agen penetrasi pH, khususnya untuk menetralisasi karbomer, serta mampu menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan kejernihan sediaan pada konsentrasi 2–4% berat/volume (Raghavan, 2007).

3. Asam stearat

Asam stearat banyak dipakai dalam sediaan farmasi oral maupun topikal sebagai pembentuk emulsi dan pelarut tambahan. Dalam formulasi krim topikal, asam stearat sering dikombinasikan dengan berbagai alkali termasuk trietanolamin untuk menghasilkan tekstur yang tepat. Konsentrasi penggunaannya biasanya berkisar antara 1 hingga 20% (Ansel *et al.*, 2011).

4. Gliserin

Gliserin adalah bahan multifungsi yang digunakan pada berbagai sediaan farmasi, seperti sediaan oral, topikal, oftalmik, parenteral, serta produk kosmetik dan makanan (Ansel *et al.*, 2011). Pada produk topikal dan kosmetik, gliserin berperan sebagai humektan serta pelembut kulit (emolien). Umumnya, konsentrasi gliserin mencapai hingga 30% dalam formulasi. Penambahan gliserol sekitar 10% juga dapat memberikan efek kilap dan meningkatkan penampilan estetika krim (Burgess, 2002).

5. Cethyl alkohol

Cetyl alkohol banyak digunakan dalam industri kosmetik dan formulasi farmasi berupa emulsi, salep, lotion, dan suppositoria (Stoker, 2004). Bentuk fisiknya berupa serpihan putih dengan aroma dan rasa ringan khas. Cetyl alkohol tidak larut dalam air, namun larut dalam etanol dan eter. Dalam krim, konsentrasi ideal untuk pelarut emulsi ini biasanya berkisar antara 2–5%, berfungsi sebagai agen pengemulsi dan penstabil (Ansel *et al.*, 2011).

6. Nipagin

Nipagin merupakan senyawa pengawet dalam bentuk kristal atau bubuk putih tanpa bau, yang umum digunakan dalam sediaan topikal. Kandungan efektifnya berkisar antara 0,02 hingga 0,3%. Efektivitas pengawet ini dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol sekitar 2-5% (Stoker, 2004).

7. Nipasol

Nipasol adalah pengawet antimikroba yang digunakan luas dalam produk kosmetik, farmasi, dan makanan. Pengawet ini dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan pengawet golongan paraben lain atau antimikroba berbeda. Nipasol efektif bekerja pada pH antara 4 sampai 8 dan menahan berbagai jenis mikroorganisme serta jamur. Pada formulasi sediaan topikal, dosis yang diaplikasikan berkisar 0,01–0,6% (Stoker, 2004).

8. Oleum Rosae

Minyak mawar adalah minyak atsiri yang diperoleh melalui distilasi uap dari bunga segar berbagai jenis Mawar (*Rosa gallica*, *Rosa damascena*, *Rosa alba*, dan varietas lainnya). Minyak ini tampak sebagai cairan bening tidak berwarna dengan aroma khas bunga mawar dan konsistensi kental pada suhu kamar (Baser & Buchbauer, 2010).

9. Aquadest

Aquadest adalah air murni yang bening, tidak berwarna, dan tidak berasa, digunakan secara luas sebagai bahan dasar dan pelarut dalam pembuatan produk farmasi, bahan aktif, dan reagen analitik. Air ini memiliki kemurnian tinggi sehingga memenuhi standar penggunaannya dalam berbagai formulasi hingga 100% konsentrasi (Remington, 2013).

10. Cara Pembuatan Krim

Pembuatan krim melibatkan dua tahap utama, yaitu peleburan dan emulsifikasi. Zat-zat yang tidak larut dalam air terlebih dahulu dilelehkan bersama pada penangas air dengan suhu antara 70 hingga 75°C. Pada saat bersamaan, komponen larut air juga dipanaskan pada suhu yang sama. Selanjutnya, fase air ditambahkan secara perlahan ke dalam fase lemak cair sambil terus diaduk secara konstan. Suhu harus tetap dipertahankan selama 5 sampai 10 menit untuk menghindari kristalisasi lemak. Setelah tercampur, larutan didinginkan sambil terus diaduk sampai krim menjadi kental (Ansel *et al.*, 2011).

I. Uji Mutu Fisik Sediaan Krim

1. Organoleptis

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan panca indera, meliputi pemeriksaan bau, warna, dan tekstur krim. Uji organoleptis merupakan evaluasi subjektif berdasarkan persepsi indera manusia terhadap sifat fisik produk. Pengujian biasanya dilakukan ulang sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil (Hirsch, 2008).

2. Evaluasi pH

pH krim diukur dengan menggunakan alat pH meter. Sampel krim diencerkan dengan air dalam perbandingan tertentu (misalnya 60 gram krim dilarutkan dalam 200 ml air), lalu diaduk hingga homogen dan dibiarkan mengendap. Larutan bening di atasnya diambil untuk pengukuran pH. Pengukuran ini dilakukan tiga kali untuk keakuratan data (Lionberger & Mirletz, 2002).

3. Homogenitas

Homogenitas krim dinilai secara visual dengan mengoleskan sedikit krim pada kaca objek, kemudian diamati distribusi partikel di bawah mikroskop. Ketidakseragaman partikel yang tampak menunjukkan krim kurang homogen. Uji ini dilakukan berulang kali sebanyak tiga kali untuk memastikan keseragaman (Carstensen, 2005).

4. Evaluasi Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan menempatkan sejumlah krim pada kaca berskala, kemudian kaca lain diletakkan di atasnya dan diberi beban bertahap. Setelah tiap penambahan beban, diameter penyebaran krim diukur dalam interval waktu tertentu hingga krim tidak lagi menyebar. Pengujian diulang tiga kali untuk mendapatkan nilai rata-rata (Lieberman *et al.*, 1990).

5. Evaluasi Daya Lekat

Sebanyak 0,5 gram krim dioleskan pada kaca objek yang telah diketahui luas permukaannya, kemudian kaca lain ditumpuk di atasnya dan ditekan dengan beban 1 kg selama lima menit. Selanjutnya, kaca tersebut dipasang pada alat uji dan diberi beban sebesar 80 gram. Waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca terpisah dicatat. Untuk sediaan topikal, daya lekat yang baik adalah minimal 4 detik. Uji ini dilakukan dengan tiga pengulangan (Ulaen *et al.*, 2012).

6. Viskositas

Viskositas, atau kekentalan, menggambarkan resistensi suatu cairan terhadap aliran. Secara teknis, viskositas didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk memindahkan sebuah permukaan datar secara kontinyu di atas permukaan lain dengan cairan di antaranya pada kondisi stabil. Satuan umum viskositas adalah poise, dengan satu poise sama dengan 100 centipoise (cP). Pengukuran viskositas sering dilakukan dengan metode aliran melalui kapiler, di mana waktu yang dibutuhkan cairan untuk melewati kapiler tertentu dicatat. Pengujian ini biasanya dilakukan tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil (Carstensen, 2005).

J. Landasan Teori

Tanaman di sekitar kita memiliki banyak manfaat, baik dari daun, batang, akar, buah, maupun bunga, yang dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif. Contoh salah satunya adalah daun sawo manila (*Manilkara zapota* L.). Menurut penelitian sebelumnya, daun dan

batang tanaman ini mengandung senyawa kimia alami seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan glikosida, yang dikenal memiliki sifat antibakteri. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sawo manila efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kemampuan sawo manila (*Manilkara zapota* L) dapat menjadi alternatif untuk pengobatan pada penyakit seperti jerawat akibat infeksi *Staphylococcus aureus*, pemanfaatan sawo manila data diaplikasikan dalam bentuk krim. Krim merupakan sediaan yang paling sering digunakan karena dapat menyebar rata dan lebih mudah dibersihkan. Dengan menghentikan pembentukan protein dan menurunkan tegangan permukaan sel, saponin dapat menghentikan perkembangan bakteri. Saponin adalah senyawa glikosida kompleks yang terdiri dari senyawa hidroksil organik yang menghasilkan kondensasi dengan suatu gula, yang pada gilirannya menghasilkan glikon atau non-gula (Bintoro, 2017).

Penelitian Meila dkk (2017) ini memvariasikan triethanolamin dalam tiga formula dengan konsentrasi FI 0,24%, FII 36% dan FI III 0,48%. Dengan menggunakan zat aktif ekstrak etanol daun sawo manila. Pada penelitian ini menggunakan variasi asam stearat sebagai emulgator dengan variasi 10,11 dan 12. Berpedoman pada penelitian Melia dkk (2017) yang menggunakan asam stearat sebagai emulgator serta menghasilkan krim yang stabil. Surfaktan, emulgator, berfungsi untuk mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air dengan membuat lapisan yang kuat di sekeliling tetesan terdispersi. Ini mencegah koalesensi dan pemecahan fase terdispersi. Variasi dan jumlah emulgator merupakan faktor utama yang mempengaruhi stabilitas emulsi (Anief, 2008). Keefektifan krim saat diterapkan pada kulit dipengaruhi oleh sifat fisik dan stabilitasnya. Asam stearat dan trietanolamin adalah dua bahan yang biasa digunakan sebagai emulgator dalam sediaan krim. Keduanya digunakan sebagai zat pengemulsi untuk membuat krim yang mudah dicuci dengan air dan untuk memberikan efek yang tidak menyilaukan pada kulit. Trietanolamin biasanya ditambahkan secukupnya untuk bereaksi dengan asam stearat 8% hingga 20%.

Asam stearate dan trietanolamin (TEA) adalah emulgator yang sering digunakan dalam sediaan krim untuk memberikan konsistensi dan efek yg tidak menyilaukan pada kulit. Jika asam stearat bereaksi

secara insitu dengan Trietanolamin (TEA), akan dihasilkan garam trietanolamin stearate, yang berfungsi sebagai emulgator yang sangat stabil. Trietanolamin stearat berfungsi sebagai emulgator anionik untuk meningkatkan stabilitas emulsi minyak dalam air. Hal ini akan menyelubungi droplet minyak, yang kemudian akan terdispersi ke dalam fase air dan membentuk emulsi yang stabil, yang dapat menurunkan tegangan permukaan (Sari, Samsul dan Narsa, 2021). Kestabilan krim akan terganggu jika sistem campuran terganggu, terutama karena perubahan suhu dan komposisi yang disebabkan perubahan salah satu fase secara berlebihan. Maka dari itu diperlukan evaluasi sebagai langkah pemeriksaan terhadap sediaan yang telah dibuat telah memenuhi standar sediaan yang baik atau tidak. Indikator pengujian yang dilakukan diantaranya adalah uji stabilitas penyimpanan pada suhu kamar, uji organoleptic, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar dan *cycling test*.

K. Hipotesis

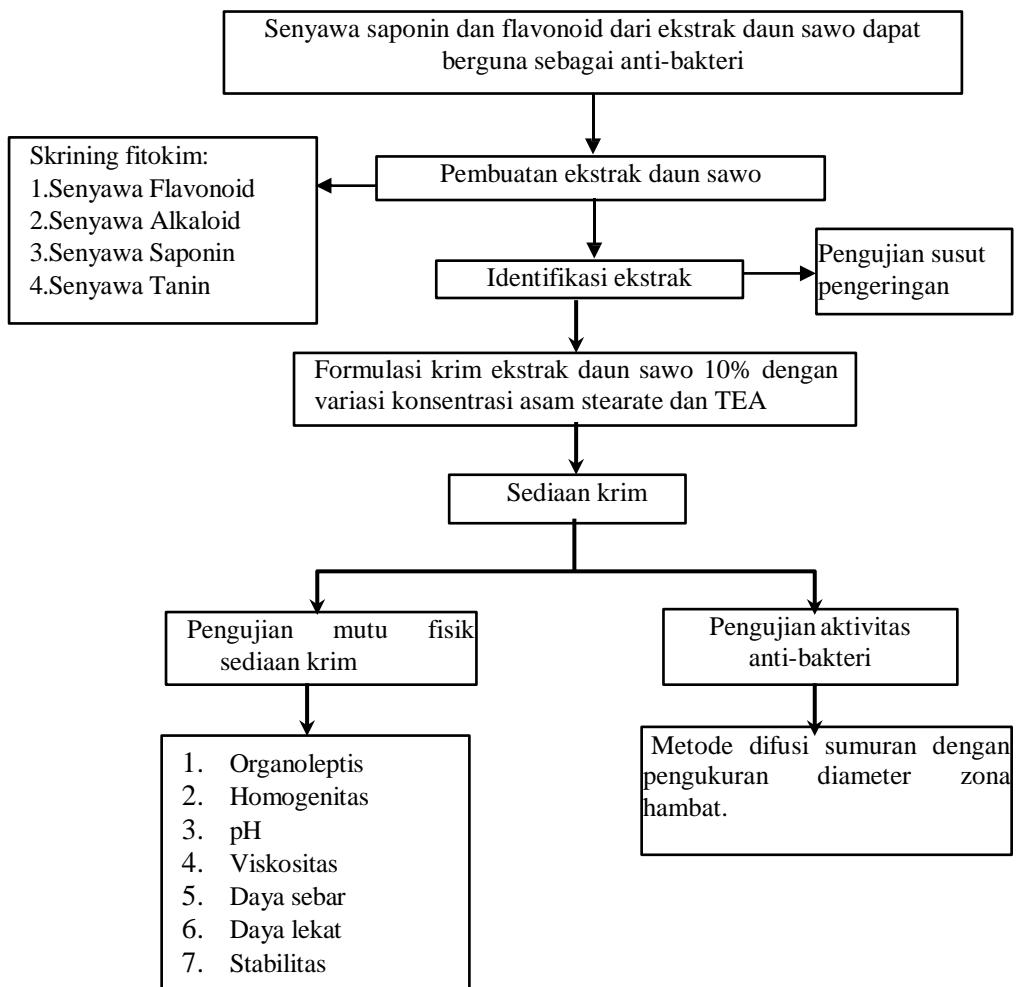
Berdasarkan uraian diatas, dapat disusun hipotesa dalam penelitian ini, yaitu:

Pertama, variasi konsentrasi TEA dan asam stearat berpengaruh terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan krim ekstrak daun sawo (*Manilkara zapota L.*)

Kedua, formulasi sediaan krim ekstrak daun sawo (*Manilkara zapota L.*) tertentu menghasilkan uji mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Ketiga, formulasi krim ekstrak daun sawo (*Manilkara zapota L.*) tertentu akan menghasilkan aktifitas antibakteri yang paling baik.

L. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3. Kerangka konsep penelitian.