

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Klasifikasi Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.)

Gambar 2.1. Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.)

(Sumber : Pinterest, Wish, 2017)



Tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) merupakan tumbuhan tropis yang tumbuh di negara Malaysia, kemudian tanaman ini tersebar ke Indonesia dan negara yang memiliki iklim tropis. Biasanya belimbing manis di tanam dalam bentuk pelataran sebagai tanaman peneduh di halaman-halaman rumah dan sekaligus sebagai usaha sampingan. Belimbing manis dikenal dengan sebutan “*star fruits*” karena berasal dari nama asalnya yaitu *Carambolier* (Mulyati dkk, 2020).

Dalam taksonomi tanaman, belimbing manis diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Sub kingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub kelas : *Rosidae*
Ordo : *Geraniales*

Familli : *Oxalidaceae*
 Genus : *Averrhoa*
 Spesies : *Averrhoa carambola L* (Usda,2018).

Buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*) memiliki nama yang beragam dikarenakan buah ini sangat terkenal oleh masyarakat Indonesia. Di daerah Jawa belimbing manis memiliki nama belimbing legi, di Makasar disebut dengan bainang sulapa, di daerah Bugis dikenal dengan nama belireng, sedangkan di daerah Sunda dikenal sebagai belimbing manis. Buah belimbing manis diduga memiliki kandungan vitamin c, epikatekin dan tanin galat. Daun belimbing manis mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid (Masduqi dkk, 2017).

2. Budidaya Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*)

Belimbing manis merupakan tumbuhan yang hidup di negara yang beriklim tropis ataupun subtropis. Tumbuhan ini memerlukan curah hujan sebanyak 1500-2500 milimeter per tahunnya. Belimbing manis dapat tumbuh dan menghasilkan buah dengan maksimal pada siang hari dengan suhu 23°C - 28°C. Apabila sinar matahari kurang dari intensitas penyinaran biasanya (< 45% - 50%) maka mengakibatkan penurunan hasil pembuahan. Tanaman ini dapat berkembang dengan baik di dataran rendah pada ketinggian 500 mdpl, dan memerlukan kelembaban udara yang rendah. Kelembaban yang rendah atau kering disukai tanaman belimbing manis cocok untuk pertumbuhan belimbing manis. Tanaman belimbing manis bisa hidup di semua kondisi tanah, jika tanahnya cocok akan menghasilkan buah secara optimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan belimbing manis adalah tanah dengan derajat keasaman berkisar 5,5-5,7, sinar matahari dengan intensitas 45%-50%, dan pemupukan tanaman. (Julianty, 2014).

3. Morfologi Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.)

Tanaman Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) adalah tanaman pohon yang menjulang tinggi, dengan batang yang kuat dan berakar tunjang. Tanaman ini tampak rindang, karena mempunyai banyak cabang dengan arah mendatar. Tanaman ini tidak memiliki musim, karena berbuah sepanjang tahun (Surani, 2017).

Daun tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) berbentuk bulat oval yang panjang, berwarna hijau muda sampai hijau tua. Bentuk permukaan daunnya datar, memiliki tangkai yang pendek, tulang daun atau urat daun berukuran 1,75 cm – 9 cm dengan lebar 1,25 cm – 4,5 cm. Fungsi daun pada tanaman belimbing sebagai tempat menyimpan cadangan makanan tanaman (Surani, 2017).

Tanaman belimbing manis memiliki bunga majemuk dengan kelamin ganda (hermaprodit). Bunganya terletak di bagian ketiak daun atau batang tua, memiliki benang sari yang pendek dan putik yang panjang dan mahkotanya saling berlekatan. Faktor yang membantu penyerbukan bunga adalah angin dan hewan disekitar tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) (Surani, 2017).

Tanaman belimbing manis memiliki batang yang kuat dan keras, dengan tekstur seperti kayu, berbentuk bulat dengan tinggi sekitar 10 meter. Tumbuh dengan tegak keatas, batang belimbing manis mempunyai banyak cabang mendatar, sehingga tanaman ini disebut sebagai tanaman yang rindang (Surani, 2017).

Buah belimbing manis mempunyai bentuk seperti bintang dan berwarna kehijauan saat muda dan kekuningan saat tua. Daging buahnya tebal, lembut, dan mempunyai rasa yang asam atau manis, dan ukuran buahnya berkisar 4-13 cm (Surani, 2017). Buah belimbing berbentuk bintang sehingga sering disebut star fruit apabila dipotong dengan arah melintang. Tanaman belimbing adalah tanaman yang berasal dari famili *Oxalidaceae* dan genus *Averrhoa*. Belimbing manis tergolong dalam

spesies (*Averrhoa carambola* L.) Pada bagian terluar buah belimbing terdapat kulit buah yang berfungsi sebagai pelindung daging buah, namun kulit buah belimbing sangat sensitif bila terbentur langsung dengan benda. Biji buah belimbing manis ini berwarna coklat muda dan memiliki bentuk yang pipih. Biji belimbing manis tersusun atas dua lapisan yaitu lapisan dalam tipis dan lunak, lapisan dalam luar sangat kuat, serta lapisan cairan atau serat berwarna putih yang ada didalam buah belimbing manis (Surani, 2017).

4. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Belimbing Manis

Belimbing manis bisa dikonsumsi dan mempunyai khasiat sebagai obat. Buah, bunga, daun bahkan akarnya bisa dimanfaatkan. Berdasarkan uji kandungan kimia ekstrak daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L) menunjukkan adanya kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin (Maudy dkk, 2018). Berikut yang terkandung di dalam tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.).

a. Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa organik yang sering dijumpai di alam seperti pada tanaman yang beredar luas. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Fitriyah dkk, 2013). Senyawa alkali mengandung satu atau lebih nitrogen primer, sekunder, maupun tersier. Identifikasi alkaloid dilakukan dengan pereaksi dragendroff, wagner, dan pereaksi mayer (Amry, 2020).

b. Flavonoid

Flavonoid ialah senyawa fenol yang berfungsi sebagai pengikat protein, bersifat meningkatkan permeabilitas, dan mengendapkan protein. Selain itu, flavonoid melakukan pembentukan senyawa kompleks pada protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran dan dinding sel, sehingga dapat disebut sebagai antibakteri. Senyawa yang termasuk kedalam golongan fenol yang tersusun dari C6-C3-C6. Flavonoid disintesis melalui metabolisme asam amino dari asam

piruvat dan berbentuk seperti kelompok gula bersenyawa pada satu atau lebih hidroksil fenolik atau glikosida. Kandungan flavonoid diuji dengan uji *Wilstatte* memberi perubahan warna dari kuning menjadi orange, uji Bate-Smith memberi perubahan warna menjadi merah, dan uji dengan NaOH 10%, memberi perubahan warna yang spesifik (Khotimah, 2016).

c. Saponin

Ialah glikosida triterpena dan sterol, dengan 5 satuan gula. Glikosida ialah suatu kompleks antara glikon (gula pereduksi) dan aglikon (bukan gula). Saponin merupakan antiseptik karena mampu membersihkan, membunuh, dan mencegah mikroorganisme bertumbuh (Fitriyah dkk, 2013). Uji saponin dapat dilakukan dengan cara mendidihkan 2-3 menit ekstrak sampel sebanyak 1 gram yang telah ditambahkan aquadest. Dinginkan sampel, kemudian kocok dengan kuat. Hasil positif menunjukkan adanya buih pada sampel (Khotimah, 2016).

d. Tanin

Ialah senyawa polifenolat yang mempunyai sifat *reversible* (balik) dan *irreversible* (tak balik). Tanin juga bersifat astringent (menyusutkan) dan memiliki berat molekul yang tinggi (Amry, 2020). Uji tannin dilakukan dengan cara menambahkan 2-3 tetes pelarut FeCl_3 1% hasil positif mengandung tannin apabila menghasilkan warna hitam kebiruan atau hijau (Khotimah, 2016).

e. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan senyawa kimia yang terbentuk dengan rumus molekul $\text{C}_{30}\text{H}_{48}$, biasa dikaitkan sebagai senyawa yang tersusun dari enam unit isoprena. Uji triterpenoid dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak ke dalam pelarut n-heksana pada tabung reaksi. Tambahkan anhidrat asetat (Ac_2O) sebanyak 3 tetes dan asam sulfat pekat (H_2SO_4) sebanyak 1 tetes. Hasil mengandung triterpenoid apabila menghasilkan warna merah (Maudy dkk, 2018).

B. Simplisia

1. Definisi Simplisia

Simplisia merupakan bahan tumbuhan alami yang belum diolah sama sekali menjadi tanaman obat, simplisia digunakan secara medis dan bermanfaat. Simplisia berasal dari tumbuhan utuh, bagian tumbuhan seperti akar daun, bagian bunga, kayu, biji, kulit buah atau rimpang (Purwitasari, 2015).

Simplisia adalah bahan obat alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami proses pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan dijemur di bawah sinar matahari, di angin-anginkan atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C (FHI Edisi II, 2017). Terdapat 3 golongan simplisia yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (Mukhriani, 2014).

a. Simplisia nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan antara ketiganya. Simplisia nabati sering berupa bagian atau organ tumbuhan seperti akar, batang, daun, kulit batang bunga dan sebagainya (Mukhriani, 2014).

b. Simplisia hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan, belum berupa zat murni misalkan minyak ikan dan madu (Mukhriani, 2014).

c. Simplisia mineral atau pelikan

Simplisia pelikan adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni. Pembuatan simplisia melalui beberapa tahapan yaitu, pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian,

perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan (Mukhriani, 2014).

2. Proses Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut:

a. Pengumpulan bahan baku

Waktu pengambilan bahan baku berkaitan erat terhadap terbentuknya bahan aktif bagian tanaman. Bahan aktif memiliki jumlah yang bervariasi bergantung pada usia tanaman, waktu panen, dan lingkungan tumbuh (Jannah, 2021).

b. Sortasi basah

Merupakan kegiatan pemisahan kotoran dari simplisia, seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang rusak dan lain sebagainya (Jannah, 2021).

c. Pencucian

Dilakukan untuk membuang kotoran atau kontaminan pada simplisia. Mencuci simplisia menggunakan air bersih seperti mata air, PDAM, dan air sumur. Pencucian dilakukan dalam waktu yang singkat karena simplisia mengandung zat yang mudah larut dalam air (Jannah, 2021).

d. Perajangan

Berfungsi untuk memudahkan proses pengeringan, pengepakan dan penghancuran. Bahan yang tipis akan semakin mudah dan cepat mengering dibandingkan dengan bahan yang tebal karena uap air yang lebih cepat menguap, namun bahan yang diiris terlalu tipis dapat menghilangkan zat aktif karena mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, aroma dan rasa yang diinginkan (Jannah, 2021).

e. Pengeringan

Proses pengeringan menggunakan oven, penjemuran di bawah sinar matahari, atau diangin-anginkan. Faktor yang memerlukan perhatian saat melakukan pengeringan ialah suhu pengeringan, kelembaban, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Pengeringan dikeinginkan dengan suhu $< 60^{\circ}\text{C}$, untuk bahan yang tidak tahan panas dikeringkan dengan suhu $30\text{-}45^{\circ}\text{C}$ (Jannah, 2021).

f. Sortasi kering

Kegiatan sortasi kering dilakukan untuk pemisahan kotoran atau bagian tumbuhan yang tak diperlukan pada tanaman (Jannah, 2021).

g. Pengemasan

Kegiatan ini berfungsi untuk melindungi simplisia dari kendala suhu, cahaya, serangga, kelembaban, dan kontaminasi. Simplisia dikemas menggunakan plastik, kertas atau karung. Syarat suatu pengemasan simplisia adalah dapat dikemas, *simple*, mudah ditangani, sebagai pelindung isi, tampilan menarik dan tidak memiliki racun (Jannah, 2021).

h. Penyimpanan

Syarat untuk ruang penyimpanan adalah bersih, kondisi udara kering, dan memiliki ventilasi. Ventilasi yang baik adalah ventilasi yang kering dan tidak panas. Penyimpanan simplisia perlu memperhatikan suhu, yaitu pada suhu ruang $15\text{-}30^{\circ}\text{C}$ dan pada tempat sejuk $5\text{-}15^{\circ}\text{C}$ (Jannah, 2021).

C. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi ialah pencampuran antara dua pelarut dengan bahan untuk pemindahan suatu zat agar didapatkan zat yang terpisah secara kimiawi maupun fisika. Tujuan ekstraksi untuk memperoleh zat aktif pada bahan dalam beberapa metode (Puspitasari dkk, 2017).

2. Metode Ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi merupakan perendaman serbuk sampel dengan pelarut yang diaduk pada suhu ruang. Metode ini hanya memerlukan sampel yang sedikit, prosesnya sederhana, dan tidak membutuhkan pemanasan. Metode ini bisa digunakan untuk senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Sebelum melakukan metode maserasi, dilakukan pemilihan pelarut agar memudahkan proses pemisahan senyawa. Hal yang perlu diperhatikan dalam memilih pelarut adalah kelarutan dan polaritas (Puspitasari dkk, 2017).

b. Perkolasi

Metode ini dilakukan dengan cara membasahi serbuk sampel pada perkolator (alat berbentuk silinder yang terdapat kran di bagian bawahnya). Pada bagian atas serbuk sampel, tambahkan pelarut kemudian biarkan menetes perlahan ke bawah. Keuntungan menggunakan metode ini adalah tidak membutuhkan proses lanjutan, sedangkan kerugian dari metode ini adalah membutuhkan pelarut dalam jumlah yang banyak (Romadhoni, 2017).

c. Refluks

Refluks ialah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut dalam suhu titik didihnya dalam waktu dan jumlah pelarut yang terbatas, dan tetap stabil karena adanya pendingin balik. Metode ini memerlukan pengulangan sebanyak 3-5 kali agar mendapatkan hasil ekstraksi yang sempurna. Sampel dan pelarut dalam labu dihubungkan dengan kondensor, kemudian uap terkondensasi dan destilasi tertampung dalam wadah. Refluk dikerjakan pada kondisi panas diskontinyu. Metode refluks tidak

ditujukan untuk senyawa yang tidak tahan panas karena dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

d. Soklet

Metode ini merupakan ekstraksi kontinu dengan menggunakan alat khusus, yang jumlah pelarutnya stabil dan selalu baru dengan adanya pendingin balik. Metode soklet dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014). Alat sokletasi dapat dihentikan dengan menghentikan pemanasan (Leba, 2017).

D. Standarisasi

Standardisasi merupakan suatu metode analisis fisik, kimia dan mikrobiologi yang berlandaskan data farmakologis dan toksikologi pada suatu bahan alam. Standardisasi memiliki tujuan sebagai penjamin keamanan pelanggan dan memberi efektivitas yang diukur berdasarkan farmakologis. Berikut adalah 2 aspek penting dalam standarisasi (Rustam, 2018) :

1. Parameter Spesifik

Parameter spesifik memiliki senyawa aktif yang dapat memberi efek farmakologis dan tidak bisa terpisah satu sama lain. Parameter spesifik dilakukan untuk identifikasi senyawa aktif pada suatu bahan alam secara kualitatif dan kuantitatif. Parameter spesifik meliputi (Rustam, 2018):

a. Organoleptis

Metode ini dilakukan dengan pendeskripsian secara sederhana, dengan mengamati warna, bau, rasa, dan bentuk (Rustam, 2018).

b. Identitas Simplisia

Meliputi penggambaran tumbuhan seperti tata nama, bagian tanaman, nama latin, dan lain-lain (Rustam, 2018).

c. Bobot Jenis

Bobot jenis bertujuan untuk mendeskripsikan besarnya massa per satuan volume pada ekstrak cair maupun ekstrak pekat (dalam keadaan bisa dituang), sehingga bobot jenis berkaitan dengan kontaminasi dan kemurnian ekstrak. (Rustam, 2018).

d. Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Tertentu

Bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan senyawa yang larut secara gravimetrik dan mendeskripsikan sifat kandungan senyawa pada suatu bahan alam dengan pelarutan ekstrak menggunakan pelarut seperti air dan alkohol (Rustam, 2018).

e. Sisa Pelarut Organik

Bahan alam yang baik tidak didapati sisa pelarut organik didalamnya, sehingga tujuan dari penetapan sisa pelarut organik untuk mengidentifikasi pelarut etanol setelah proses pengeringan. (Rustam, 2018).

f. Uji Kandungan Kimia Simplisia :

Kandungan senyawa kimia merupakan senyawa aktif yang memiliki efek farmakologis yang memiliki ciri khas, unik dan eksklusif dalam suatu tanaman obat atau bahan alam. Uji kandungan kimia ekstrak meliputi pola

kromatogram dan kandungan kimia tertentu (Rustam, 2018).

2. Parameter Nonspesifik

Parameter non spesifik bertujuan untuk menjaga kualitas dan keamanan suatu tanaman obat atau bahan alam. Adapun parameter non spesifik diantaranya yaitu :

a. Susut Pengeringan

Penetapan susut pengeringan memiliki tujuan sebagai penggambaran tentang besarnya rentang yang hilang pada proses pengeringan. Susut pengeringan berkaitan dengan kandungan air suatu bahan alam atau tanaman obat (Rustam, 2018).

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan pendeskripsian karakteristik monorganik setelah pengabuan. Kadar abu menjadi ciri khas suatu spesies obat, karena setiap tumbuhan mempunyai karakteristik abu secara spesifik (Rustam, 2018).

c. Kadar Air

Kadar air dilakukan untuk mengidentifikasi jumlah residu air setelah pengeringan maupun pengentalan ekstrak. Kadar air yang baik adalah kurang dari 10% (Rustam, 2018).

d. Cemaran Logam Berat

Cemaran logam berat bertujuan untuk menjaga kualitas dan keamanan suatu bahan alam dan sebagai penjamin bahan yang tidak mengandung logam berat seperti Cd, Hg, Pb, dan lain-lain (Rustam, 2018).

E. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah proses yang memisahkan komponen senyawa berdasarkan adsorpsi yang berbeda atau partisi fase diam yang dipengaruhi oleh gerakan fase gerak. Fase gerak melakukan pergerakan sepanjang fase diam karena adanya kapiler yang memengaruhi ascending atau adanya pengaruh gravitasi pada descending (Maudy dkk, 2018).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan secara analitik dan preparatif. Pemisahan secara analitik menggunakan suatu cuplikan dan preparatif menggunakan fraksi. Pengidentifikasian yang dilakukan KLT cenderung mudah dan sederhana. Penotolan sampel akan sampai pada intensitas maksimum pada bercak noda. Hal tersebut merupakan perbandingan jarak rambat suatu senyawa tertentu. Perhitungan nilai R_f dilakukan sesuai standar dan penetapan letak bercak atau untuk mendeteksi bercak pada KLT dilakukan dengan mengamati secara langsung, pada sinar ultraviolet dengan gelombang pendek 254 nm dan gelombang panjang 366nm, dan pada sinar tampak setelah penyemprotan (Laila dkk, 2016).

1) Sistem kromatografi

Merupakan permasalahan dalam fase diam dan fase gerak. Fase diam yang sering dipakai ialah silika gel GF254, karena pemisahan kandungan kimia dapat dilakukan pada lempeng ini. Jika tidak dapat memisahkan kandungan kimia dengan baik, maka diganti dengan C18 yang diikat oleh silika. Untuk fase gerak menggunakan bahan sesuai dengan fase diamnya (Maryam dkk, 2020).

2) Kesesuaian pelarut terhadap senyawa target.

Dalam pengambilan senyawa target, diperlukan pelarut yang beragam. Walaupun ekstrak pada umumnya menggunakan etanol, belum tentu senyawa target akan larut dalam etanol dalam jumlah yang cukup, sehingga pemilihan pelarut dilakukan secara teliti dan cermat agar senyawa target dapat terdeteksi dengan sinar UV ataupun sinar tampak (Maryam dkk, 2020).

3) Jumlah perbandingan sampel

Faktor yang mempengaruhi munculnya senyawa target adalah ketidaksesuaian pelarut dan jumlah perbandingan sampel. Ketika penotolan ekstrak tidak tertotolkan dengan baik maka, senyawa target mungkin saja tidak muncul. Solusi untuk hal tersebut adalah dengan menotolkan lebih banyak (Maryam dkk, 2020).

4) Pemilihan metode visualisasi yang tepat

Penggunaan sinar UV digunakan untuk mendeteksi senyawa target secara umum menggunakan reagen khusus. Prinsip dalam menggunakan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm adalah pemadaman fluoresensi antara senyawa dan gugus kromofor, sehingga timbul bercak berwarna gelap. Namun dalam beberapa kasus, terjadi fluoresensi pada kumarin atau eurikumanol. Pada panjang gelombang 366 nm akan terjadi fluoresensi dengan warna yang beragam (Maryam dkk, 2020).

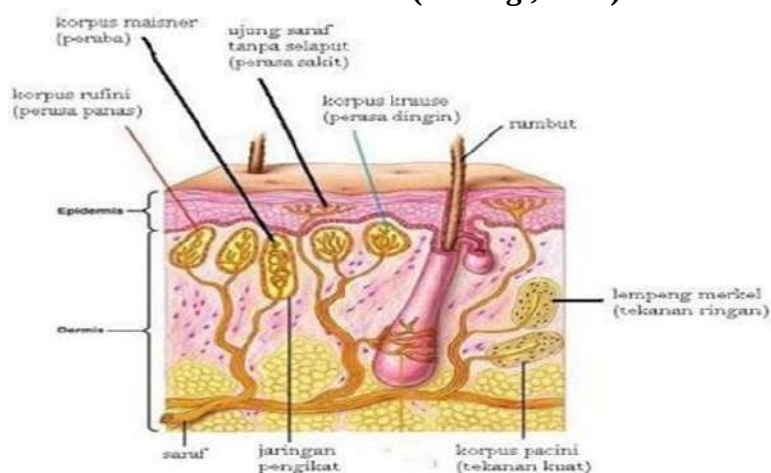
F. Kulit

Kulit merupakan organ yang berstruktur khusus, mengandung banyak sel dan berubah-ubah (Surini dkk, 2018). Kulit tersusun atas 650 kelenjar keringat, 20 pembuluh darah, 60.000 melanosit, dan ribuan ujung saraf perifer. Terdapat

bagian tambahan pada kulit seperti kuku, rambut, dan kelenjar keringat (Aristanty, 2013). Berat kulit berkisar antara 15-20% dari total berat tubuh manusia. Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dari gangguan luar, penutup permukaan badan, membuat penampilan menjadi menarik (Rusdaman, 2018). Kulit merupakan organ yang tersusun dari 4 jaringan dasar Pembagian Menurut (Kalangi, 2013). Yaitu :

1. Epitel. Terdapat jenis epitel yang beragam pada kulit manusia, yaitu epitel lapis gepeng dan epitel lapis tanduk.
2. Jaringan ikat. Jaringan ikat pada kulit adalah serat-serat kolagen dan elastin, dan sel-sel lemak pada dermis.
3. Jaringan otot. Jaringan otot pada kulit adalah jaringan otot polos dan jaringan otot berotot.
4. Jaringan saraf . Digunakan sebagai sensorik yang sering dijumpai di ujung saraf bebas dan badan akhir saraf.

Gambar 2.2 Struktur Kulit (Kalangi, 2013)



Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama Menurut (Arisanty, 2013).

a) Epidermis

Adalah lapisan terluar kulit yang tersusun dari epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis

memperoleh semua nutrien dan oksigen dari lapisan dermis karena tidak memiliki pembuluh darah maupun limfa. Adapun 5 lapisan dermis adalah stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum.

b) Lapisan Dermis

Dermis ialah lapisan kulit yang kedua setelah epidermis, sehingga terdapat batas yang dilapisi membran basalis. Bagian bawah dermis berbatasan dengan subkutis yang tak terlihat jelas.

c) Lapisan Subkutan

Lapisan subkutan terletak di bawah lapisan dermis. Terdapat jaringan ikat yang menjadi penghubung antara kulit longgar dan jaringan yang terdapat di bawahnya. Lapisan subkutan memiliki ukuran dan jumlah yang bervariasi tergantung keadaan nutrisi dan daerah tubuh. Fungsi lapisan ini untuk menyuplai darah ke lapisan dermis untuk regenerasi.

Berikut merupakan 5 lapisan epidermis :

a. Stratum spinosum (lapis taju)

Lapisan ini tersusun atas sel besar yang mempunyai bentuk poligonal dengan inti sel yang lonjong dan sitoplasma berwarna biru. Jika diamati dengan pembesaran objektif 45x dapat dijumpai perbatasan pada dinding sel dan sel sebelahnya ber taju-taju, seperti penghubung antara sel satu dengan yang lainnya. Stratum granulosum (lapis berbutir)

Lapisan ini tersusun oleh 2-4 lapis sel gepeng. Terdapat granula basofilik (granula kerato-hialin) dalam jumlah besar dalam sel gepeng. Apabila dilihat dari

mikroskop elektron tampak partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom.

b. Stratum lusidum (lapis bening)

Lapisan bening ini terbentuk atas 2-3 lapisan sel gepeng yang tidak memiliki inti atau organel sel. Sel gepeng pada lapisan ini memiliki sifat tembus cahaya dan agak eosinofilik.

G. Jerawat

Jerawat adalah suatu infeksi penyakit yang biasanya terjadi pada kulit manusia yang menyerang berbagai kalangan. Apabila kelenjar minyak aktif secara berlebihan, terjadi penimbunan lemak yang menyumbat pori-pori sehingga muncul jerawat pada kulit. (Mawali, 2015). Jerawat umumnya timbul disertai dengan komedo, papula, pustula, nodul, kista, dan skar (Saragih, dkk, 2016). 90% kaum remaja bahkan dewasa takut menderita penyakit jerawat. Jerawat pertama kali terjadi pada masa pubertas di usia 14-19 tahun pada pria dan 10-17 tahun pada wanita (John, 2015). Kendati demikian, jerawat bisa timbul pada usia 30 tahun. Pembentukan jerawat dipengaruhi oleh faktor meningkatnya produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi (Fissy dkk, 2014). Selain itu faktor utama timbulnya jerawat adalah adanya aktivitas mikroorganisme kulit seperti *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus* (Kumar, 2016).

H. Bakteri

Bakteri ialah mikroorganisme alami yang sering dijumpai dalam tubuh manusia. Pada keadaan tertentu, bakteri bisa menjadi patogenik. Potensi patogenik pada bakteri disebabkan oleh beberapa faktor seperti imunitas tubuh yang lemah, ukuran

patogenitas bakteri (virulensi), dan jumlah bakteri yang mencapai quorum (Putriningtyas, 2014).

Bakteri adalah organisme seluler yang struktur utamanya tersusun dari makromolekul, yaitu DNA, RNA, protein, polisakarida, dan fosfolipida. Bakteri mempunyai bentuk seperti basil/batang, bulat, atau spiral. Dinding selnya memiliki kandungan protein peptidoglikan dan karbohidrat kompleks, dan biasanya bakteri berkembangbiak dengan cara membelah diri dengan ukuran yang sama. Bakteri berukuran 0,2-2 mikron dan panjang 2-8 mikron (Riawenni, 2017).

1. Bakteri Gram Positif

Bakteri gram positif berbentuk bulat (*coccus*) dan memiliki kandungan peptidoglikan tebal disertai ikatan benang-benang *teichoic acid* dan *teichoronic acid*. Pewarnaan bakteri ini tidak mudah luntur jika dimasukkan ke dalam larutan alkohol, apabila dilihat pada mikroskop menghasilkan warna ungu (Rahayu, 2019).

2. Bakteri Gram Negatif

Bakteri ini berbentuk batang (basil) yang mengandung ikatan peptidoglikan dalam jumlah sedikit dan tak terdapat ikatan benang *teichoic acid* dan *teichoronic acid*. Pada pewarnaan gram bakteri ini mudah luntur dalam larutan alkohol dan bila dilihat menggunakan mikroskop akan menghasilkan warna merah, bila di berikan zat warna safranin (Rahayu, 2019).

I. *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri anaerob fakultatif yang berasal dari kelompok *cocci* gram positif (Indriana dkk, 2013). *Staphylococcus epidermidis* dapat

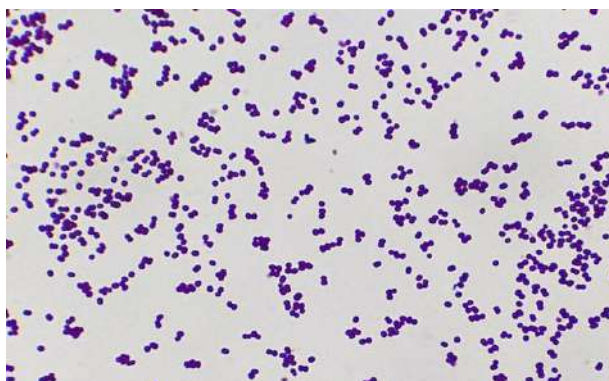
ditemukan pada membran kulit dan membran mukosa manusia (Maftuhah dkk, 2015).

Klasifikasi bakteri *staphylococcus epidermidis* menurut buku Soedarto (2014) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Eubacteria</i>
Phylum	: <i>Firmicutes</i>
Class	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Familli	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri yang tak memiliki spora dan masuk ke dalam golongan bakteri negatif. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah sel sferis dengan ukuran satu mikrometer dan terdiri atas kelompok yang tak beraturan. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* berbentuk seperti coccus tunggal, berpasangan, berhimpit bahkan bergerombol. Untuk pewarnaan gram akan menghasilkan warna ungu pekat pada coccus muda dan menghasilkan warna ungu muda pada coccus tua (gram negatif) (Rahma, 2020).

Gambar 2.3. Morfologi Mikroskopis Bakteri *staphylococcus epidermidis* (Darajah, 2019).



Pada media padat koloni, kultur *staphylococcus epidermidis* memiliki ukuran diameter berkisar 1-2 mm. Bentuknya halus, bulat menonjol, berkilau, konsistensinya lunak, tidak berpigmen, berwarna abu-abu hingga putih porselen. Pertumbuhan bakteri ini membutuhkan suhu sekitar 30°C- 37°C. Bakteri ini akan tumbuh dengan baik pada NaCl dengan konsentrasi 1-7% dan pada pH netral, yaitu 7,4. Keadaan yang paling baik untuk tumbuh adalah dalam kondisi anaerob fakultatif dengan respirasi aerobik atau fermentasi (Rahma, 2020). Fungsi dari bakteri ini adalah untuk melepaskan asam oleat yang menghidrolisis lipase sehingga menjadi jerawat (Shinta, 2017).

J. Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang berkemampuan sebagai pembunuh dan penekan bakteri maupun biakan bakteri. Hal tersebut dikarenakan antibakteri memiliki sifat sebagai pembunuh bakteri (bakterisidal), penghambat tumbuhnya bakteri (bakteriostatik), dan penghambat germasi spora bakteri (Brooks dkk, 2014).

K. Facial Wash

Facial wash atau sabun wajah adalah sediaan sabun pembersih wajah yang dapat mengangkat kotoran dan minyak pada kulit wajah. *Facial wash* aman untuk kulit wajah dan harganya terjangkau sehingga lebih efisien dibandingkan dengan *milk cleanser*. (Renata dkk, 2017). Sabun wajah berfungsi sebagai penyegar kulit wajah yang berminyak, hal tersebut membuat produk sabun wajah banyak digemari masyarakat, sehingga terkadang masyarakat tidak mempertimbangkan efek samping dari sabun wajah (Sitorus dkk, 2019).

Facial wash memiliki 2 bentuk yaitu padat dan cair. *Facial wash* cair mengandung surfaktan yang lebih efektif untuk mengangkat kotoran yang larut lemak maupun larut air (Nurama dkk, 2014). Untuk

seseorang yang memiliki kulit berminyak disarankan untuk menggunakan pembersih wajah *facial wash* dengan kandungan *sodium lauryl sulfat* karena tidak meninggalkan residu dan mudah dicuci sedangkan untuk seseorang dengan kondisi kulit yang kering disarankan untuk menggunakan pembersih wajah *facial wash* dengan kandungan surfaktan non-ionik dan silikon (Conforti dkk, 2020). Fungsi surfaktan pada *facial wash* sebagai pelarut kotoran karena adanya gugus hidrofilik dan hidrofobik. Ada berbagai jenis surfaktan yang dapat digunakan untuk membuat sediaan *facial wash* yaitu surfaktan kationik, anionik, dan non ionik. Surfaktan yang sering digunakan adalah surfaktan anionik karena mampu mencegah penempelan kotoran yang tersuspensi ke permukaan kulit (Mahmud dkk, 2015).

Facial wash dengan kandungan *sodium lauryl sulfat* digolongkan sebagai *foaming cleanser* karena mampu untuk memproduksi busa yang baik. *Foaming cleanser* sering di buat dalam bentuk gel 20 atau mouse. Sediaan ini dapat membersihkan kulit berminyak yang berpotensi menjadi jerawat dengan sangat baik (Conforti dkk, 2020).

L. Formulasi Bahan Facial Wash

1. Zat Aktif

Penelitian ini menggunakan zat aktif ekstrak daun belimbing manis yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Berdasarkan kandungan senyawanya, ekstrak belimbing manis mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin sehingga cocok untuk dibuat sediaan *facial wash* (Masduqi dkk, 2017).

2. Gelling Agent

Gelling agent adalah suatu gum alam atau sintesis, resin maupun hidrokoloid yang berfungsi dalam peningkatan viskositas dan penstabilan sediaan (Ahmadi, 2012). *Gelling agent* yang

dipilih untuk penelitian ini adalah carbopol atau carbomer ($C_3H_4O_2N$). Carbopol ialah serbuk putih, higroskopik yang memiliki sifat asam dan aromanya tipis. Fungsi carbopol adalah untuk mengemulsi, menstabilkan, mengikat, mengatur kekentalan, dan menstabilkan sediaan. Carbopol digunakan sebagai pengatur viskositas (Winda, 2021).

3. Pengemulsi

Triethanolamine atau ($C_6H_{15}NO_3$) adalah cairan kental jernih maupun kekuningan yang memiliki aroma seperti amoniak. Pada sediaan topikal, penggunaan triethanolamine untuk membuat sediaan emulsi, jika dilakukan pencampuran antara proporsi equimolar dengan asam lemak akan terbentuk sabun anionik (Winda, 2021).

4. Humektan

Humektan merupakan bahan yang berfungsi sebagai pencegah hilangnya kelembaban produk dan dapat mempertahankan kandungan air pada sediaan, sehingga saat pengaplikasian pada kulit kadar air produk meningkat (Anita dkk, 2017). Penelitian ini menggunakan propilenglikol sebagai humektan. Selain sebagai humektan, propilenglikol berfungsi sebagai pengawet pada *facial wash*. Propilenglikol ialah cairan kental bening, praktis, manis dan tak memiliki aroma apapun (Depkes RI, 2020).

5. *Foaming Agent*

Foaming agent ialah larutan pekat yang berasal dari surfaktan. Larutan ini harus dilarutkan dengan larutan koloid saat akan dipakai. *Sodium lauryl Sulfate* ($C_{12}H_{25}NaOS$) adalah *foaming agent* yang akan digunakan dalam penelitian ini. Bentuknya seperti serbuk putih/kuning pucat atau Kristal. Rasanya pahit dan beraroma seperti lemak. Sukar larut dalam kloroform, namun karut

dalam air. Dapat digunakan sebagai surfaktan anionik, detergen, pengemulsi, bahan pembasah serta pelicin pada pembuatan tablet dan kapsul (Winda, 2021). Sodium lauryl sulfat memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri (Kursia dkk, 2021).

6. Pelarut

Pelarut adalah zat yang menghasilkan larutan dengan melarutkan zat terlarut. Pelarut merupakan suatu cairan bening, tidak memiliki aroma, tidak berasa dan tak berwarna. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest atau air suling. Air suling dapat digunakan sebagai pelarut karena dibuat sesuai dengan persyaratan. Berat molekul air suling adalah 18,2 dengan rumus molekul H_2O (Zaki, 2013).

M. Uji Stabilitas Fisik

1. Uji Organoleptik

Adalah uji yang dilakukan berdasarkan pengamatan, dengan parameter yang dinilai adalah warna, bau, rasa, bentuk, dan kesukaan (Wulandari dkk, 2016).

2. Uji pH

Uji pH untuk mengidentifikasi sediaan agar stabil, aman dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit saat digunakan (Melian, 2018). pH yang baik bernilai 4 sampai 7 dan diukur menggunakan alat. Pada penelitian ini uji pH diukur menggunakan pH *thermo scientific* (Winda, 2021).

3. Uji Daya Sebar

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah sediaan mampu menyebar dikulit dengan mudah. Uji daya sebar diukur dengan meletakan sampel, kemudian dilihat diameternya (Eugresya dkk, 2018). Daya sebar yang baik dapat melepaskan suatu bahan dengan rentang 5-7 cm (Naibaho dkk, 2013).

4. Uji Tinggi Busa

Dilakukan untuk mengetahui kualitas sabun. Busa yang relatif konstan dalam jangka panjang mempermudah pembersihan kotoran dan minyak yang menempel pada kulit (Sartika dkk, 2018).

5. Uji Viskositas

Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kekentalan zat. Semakin rendah nilai viskositas, semakin rendah kekentalan suatu zat, jika nilai viskositas tinggi, maka kekentalan suatu zat ikut tinggi (Ardana dkk, 2015). Menurut standar SNI nilai viskositas yang baik adalah 500-20.000 cPs. Pada penelitian ini uji viskositas viskometer *Brookfield* dengan cara sediaan dimasukan beakerglass, setelah itu diukur pada spindel no.3 dan speed 60 rpm (Evi dkk, 2022).

6. Uji Homogenitas

Pengujian ini bertujuan agar keseragaman sediaan terlihat, jika tidak terdapat butiran kasar pada sampel (Rasyadi dkk, 2019). *Facial wash* yang sesuai standar adalah harus homogen (Soebagio dkk, 2020).

N. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian ini bertujuan agar aktivitas bakteri suatu sediaan diketahui. Ada dua metode dalam pengujian antibakteri yaitu metode penyebaran (*Diffusion method*) dan metode pengenceran (*Dillution method*) metode penyebaran Pada pengujian kali ini menggunakan metode penyebaran yang menggunakan kertas cakram. Diameter zona hambat antibakteri yang sangat kuat adalah 20 mm, diameter sedang antara 10-19 mm dan diameter zona hambat 5 mm daya hambatnya lemah (Hamzah dkk, 2018).

1. Metode Difusi

a. Metode Cakram/*Disk*

Merupakan metode yang mengukur dan mengamati diameter zona bening yang berada disekitar cakram. Pengukuran dilakukan setelah pendiaman dengan suhu 37°C selama 18-24 jam menggunakan jangka sorong. Adanya daerah bening yang muncul disekitar kertas ccakram menunjukan zona hambat pertumbuhan bakteri. Metode ini memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan, relatif murah dan tak perlu peralatan khusus.

b. Metode Parit (*Ditch*)

Metode ini dilakukan dengan pembuatan lempeng yang diinokulasi pada antibakteri, kemudian dibuat parit yang berisi antimikroba. Inkubasi pada waktu dan suhu sesuai dengan mikroba uji. Hasil diamati dari ada tidaknya zona hambat yang muncul di sekeliling parit.

c. Metode Sumuran (*Hole/cup*)

Metode sumuran dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri pada lempeng agar dan membuat lubang yang berisi antimikroba uji. Inkubasi pada waktu dan suhu optimum, disesuaikan dengan mikroba uji. Hasil diamati dengan ada atau tidaknya zona hambat disekitar lubang (Yasjudani, 2017).

2. Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair/*Broth Dilution Test (serial diution)*

Dilakukan dengan cara penggunaan tabung reaksi yang berisi inokulum kuman dan larutan antibakteri dengan variasi konsentrasi. Encerkan zat yang menguji aktivitas antibakteri ke dalam media cair, setelah itu inokulasi dengan kuman pada suhu dan waktu optimum yang telah disesuaikan dengan mikroba uji.

b. Metode Dilusi Padat/*solid dilution test*

Metode dilusi dilakukan dengan cara mengencerkan zat antibakteri ke dalam media agar. Tuangkan zat antibakteri ke dalam cawan petri hingga media agar mengalami pembekuan, setelah itu inokulasi pada suhu dan waktu optimum yang telah menyesuaikan mikroba uji (Arianti, 2017).

O. Kerangka Teori

Tabel 2.1 Kerangka Teori

