

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

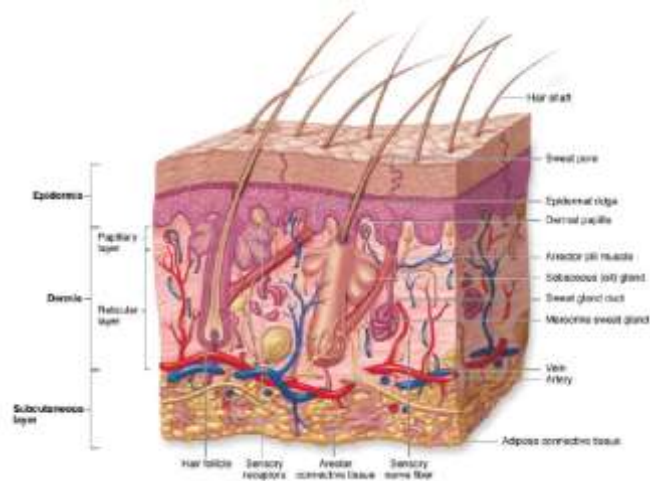
2.1 Kulit

2.1.1. Definisi Kulit

Kulit adalah salah satu bagian terpenting bagi tubuh manusia yang berfungsi untuk melindungi bagian dalam tubuh dari gangguan fisik maupun mekanik, gangguan panas, dingin, kuman dan bakteri. Kulit merupakan organ yang terletak pada luar tubuh. Melihat fungsi kulit sebagai pelindung jaringan dan organ, maka di perlukan adanya perlindungan dan perawatan terhadap kulit (Rusli *et al.*, 2019).

2.1.2. Struktur Kulit

Kulit terdiri dari tiga lapisan jaringan yang mempunyai fungsi dan karakteristik berbeda. Ketiga lapisan tersebut yaitu: pertama epidermis yang melindungi tubuh terhadap infeksi, dermis yang terdiri dari jaringan ikat untuk melindungi dari stress dan ketegangan serta jaringan subkutan atau disebut hipodermis yang banyak mengandung pembuluh darah dan saraf (Yousef & Sharma, 2017).



Gambar 2. 1 Lapisan Struktur Kulit

(Yousef & Sharma, 2017)

1. Lapisan Epidermis

Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limf; oleh karena itu semua nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit (Yousef & Sharma, 2017).

2. Lapisan Dermis

Ketebalan dermis bervariasi di berbagai tempat tubuh, biasanya 1-4 mm. Dermis merupakan jaringan metabolik aktif, mengandung kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatik. Juga terdapat kelenjar ekrin, apokrin, sebaceous di samping folikel rambut (Garna, 2016).

3. Lapisan Subkutan atau hipodermis

Sebuah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis disebut hipodermis. Ia berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan dermis. Hipodermis memiliki kandungan lemak paling banyak dibandingkan komponen utama lainnya. Lemak tersebut paling tebal ditemukan pada bagian-bagian tubuh tertentu seperti pada bagian Sartorius, Abdomen dan Gluteus maximus. Lapisan lemak ini disebut pannikulus adiposus (Yousef & Sharma, 2017).

2.1.3. Fungsi Kulit

Kulit bisa melindungi tubuh dari luka fisik, pengaruh angin, air, sinar matahari, unsur kimiawi, bakteri, dan sebagainya. Selain itu, kulit juga mempunyai fungsi untuk mengontrol suhu tubuh, sehingga suhu tubuh bisa seimbang dan sesuai dengan perubahan suhu. Selain memiliki fungsi perlindungan, kulit juga memiliki fungsi sebagai indra peraba. Jaringan kulit luar menahan panas, dingin, sentuhan, rasa sakit, dan tekanan. Karena proporsinya yang besar dan meliputi seluruh bagian tubuh, kulit juga menjadi organ peraba yang memiliki peranan penting (Yousef & Sharma, 2017).

2.1.4. Jenis Kulit

Jenis-jenis kulit dapat dikelompokkan atas beberapa dengan ciri-cirinya sebagai berikut:

1. Kulit normal

Kulit normal merupakan jenis kulit yang cenderung mudah dirawat dengan ciri antara lain tidak berminyak atau jika berminyak, kandungan kelenjar minyak pada kulit normal biasanya tidak terlalu menjadi masalah, karena minyak yang dikeluarkan seimbang, tidak berlebihan atau kekurangan. Hal itu menjadikan kulit terlihat segar, kelihatan sehat dan kosmetik mudah menempel di kulit.

2. Kulit berminyak

Kulit berminyak merupakan jenis kulit yang diakibatkan oleh kelenjar sebaceous yang sangat aktif pada saat pubertas yang distimulasi oleh hormon androgen. Kulit berminyak memiliki ciri-ciri antara lain pori-pori besar, kulit terlihat mengkilat, sering ditumbuhi jerawat dan komedo.

3. Kulit kering

Kulit kering merupakan jenis kulit yang kekurangan kandungan sebum. Dikarenakan jumlah sebum yang terbatas, maka kulit kering sering mengalami pengurangan kelembapan dengan cepat. Kulit kering juga mempunyai ciri-ciri antara lain kulit terlihat kusam atau tidak cerah, timbul keriput, pori-pori kulit mengecil dan kosmetik agak susah menyatu dengan kulit.

4. Kulit kombinasi

Kulit kombinasi atau campuran merupakan gabungan dari satu jenis kulit seperti kulit kering dan berminyak. Ciri-cirinya antara lain terlihat dua jenis kulit di bagian hidung, dagu dan dahi berminyak sedangkan dibagian lainnya kering (T) (Wulandari, 2019).

2.2 Kosmetik

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia menjelaskan bahwa Kosmetik adalah obat (bahan) untuk mempercantik wajah, kulit, rambut, dan sebagainya seperti bedak dan pemerah bibir. Sedangkan kosmetika adalah ilmu kecantikan, ilmu tata cara mempercantik wajah, kulit, dan rambut. Kosmetik secara etimologi berasal dari kata Yunani yaitu kosmetikos yang berarti menghias, mengatur. Pada

dasarnya kosmetik adalah bahan campuran yang kemudian diaplikasikan pada anggota tubuh bagian luar seperti epidermis kulit, kuku, rambut, bibir, gigi dan sebagainya dengan tujuan untuk menambah daya tarik, melindungi, memperbaiki sehingga penampilannya lebih dari semula.

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut, terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Handayani *et al.*, 2025).

2.3 Bunga Telang

Bunga telang dikenal dengan berbagai nama seperti bunga teleng (Jawa), *Butterfly pea* atau *blue pea* (Inggris), Mazerion Hidi (Arab). Bunga telang yang memiliki nama latin *Clitoria ternatea* ini berasal dari Pulau Ternate, Maluku Utara. Penyebaran bunga telang meliputi Afrika, Australia, Amerika Utara, Pasifik Utara, dan Amerika Selatan seperti Brazil yang dikenal sebagai pemilik koleksi plasma nutfah tumbuhan terbesar di seluruh dunia (Budiasih, 2022).

Tumbuhan ini termasuk polong-polongan karena dapat menghasilkan kacang berwarna hijau. Penggunaan bunga telang di Indonesia selama ini terbatas sebagai tanaman hias serta sebagai pewarna alami pada makanan. Hal tersebut dikarenakan warna yang dihasilkan bunga telang berasal dari senyawa antosianin yang cukup stabil (Angriani, 2019). Belakangan ini, bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) menjadi lebih populer dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat seiring dengan banyaknya penelitian yang membuktikan bahwa bunga telang memberikan berbagai manfaat kesehatan bagi manusia (Yurisna *et al.*, 2022).

Secara rinci, taksonomi tanaman bunga telang adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: <i>Tracheophyta</i> tumbuhan berbunga)
Infrodivisi	: <i>Angiospermae</i> (menghasilkan biji)
Kelas	: <i>Mangnoliopsida</i> (berkeping dua / dikotil)
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabacea (suku polong-polongan)

Genus : *Clitoria* L

Spesies : *Clitoria ternatea* (Budiasih, 2022)



Gambar 2. 2 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

(Marpaung, 2020)

2.3.1. Morfologi Tanaman

Bunga telang merupakan anggota keluarga Fabacea yang memiliki batang kecil dan tumbuh merambat sehingga membutuhkan penyangga dari tonggak atau tanaman lain yang lebih besar. Tanaman ini berdaun kecil yang merupakan bentuk daun berpasangan dengan 2-4 pasang daun setiap lembarannya. Tanaman bunga telang ini dapat hidup pada ketinggian antara 1–1800 m di atas permukaan laut pada berbagai jenis tanah, termasuk pada tanah berpasir dan tanah merah dengan PH berkisar antara 5,5 – 8,9. Suhu yang optimal bagi pertumbuhannya berkisar antara 19-28°C dan rata-rata curah hujan 2000 mm/tahun (Budiasih, 2022).

Secara morfologinya batang telang memiliki panjang berkisar antar 0.5–3m, herbaceous, bulat dan memiliki rambut pada permukaannya, membelit ke arah kiri (sinistrorsum volubilis). Memiliki akar tunggang dengan banyak akar lateral. Daunnya berupa daun majemuk menyirip berpasangan, berbentuk jorong, permukaan bawah berbulu dan berwarna hijau, panjang tangkai daun mencapai 2,5 cm. Bunganya memiliki warna biru, ungu muda, dan putih, benang sari dan putik tersembunyi. Bunga telang termasuk ke dalam jenis bunga setangkup tunggal (Monosimetris), memiliki lima kelopak berlekatan, dan 3 mahkota yang juga saling

berlekatan. Buahnya termasuk ke dalam buah polong dengan panjang mencapai 14 cm, di dalamnya terdapat biji berjumlah 8-10 (Zahara, 2022).

2.3.2. Kandungan Bunga Telang

Warna pada bunga telang selain ungu juga berupa biru dan merah yang disebabkan oleh adanya senyawa antosianin. Kandungan senyawa fitokimia antosianin pada bunga telang memiliki kestabilan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami. Kandungan fitokimia lain yang terdapat pada bunga telang seperti flavonoid. Flavonoid pada bunga telang dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Sehingga selain meningkatkan atribut mutu terhadap warna juga dapat memberikan efek terhadap kesehatan. Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada bunga telang dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 2. 1 Kandungan Senyawa Fitokimia Tanaman Bunga Telang

Senyawa	Mmol/mg bunga
Antosianin	5.40 ± 0.23
Flavonoid	20.07 ± 0.55
Flavonol glikosida	14.66 ± 0.33
Kaempferol glikosida	12.71 ± 0.46
Mirisetin glikosida	0.04 ± 0.01
Quersetin glikosida	1.92 ± 0.01

Sumber : (Anthika *et al.*, 2019)

Antosianin termasuk ke dalam golongan flavonoid yang berfungsi sebagai bioaktif karena memiliki sifat antioksidan, senyawa kimia ini adalah zat warna alami yang memberikan warna orange, merah dan ungu pada tumbuh-tumbuhan (Suryana, 2021). Bunga telang mengandung tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolflavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Komposisi asam lemak meliputi asam palmitat, stearat, oleat lonoleat, dan linolenat Biji bunga telang juga mengandung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Marpaung, 2020).

Sejak lama, selain dianggap sebagai tanaman hias tumbuhan ini dikenal secara tradisional sebagai obat untuk mata dan pewarna makanan yang memberikan

warna biru. Dilihat dari tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan analgesik, antiparasit dan antisida, antidiabetes, antikanker, antihistamin, immunomodulator, dan potensi berperan dalam susunan syaraf pusat, *Central Nervous System* (CNS) (Budiasih, 2022).

2.3.3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memisahkan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan dengan bantuan dari suatu pelarut tertentu. hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi yaitu pemilihan pelarut yang sesuai dengan sifat-sifat polaritas senyawa yang ingin diekstraksi ataupun sesuai dengan sifat kepolaran kandungan kimia yang diduga dimiliki simplisia tersebut, perlu diperhatikan adalah ukuran simplisia harus diperkecil dengan cara perajangan untuk memperluas sudut kontak pelarut dan simplisia, tapi tidak terlalu halus karna dikhawatirkan menyumbat pori-pori saringan menyebabkan sulit dan lamanya poses ekstraksi, ekstraksi berlangsung secara sistematis pada suhu tertentu. Ekstraksi merupakan sediaan yang diperoleh dengan menarik zat aktif dalam tanaman dengan menggunakan bantuan pelarut yang sesuai. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia dengan pelarut organik tertentu. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Siregar *et al.*, 2019).

2.3.5 Metode Maserasi

Maserasi adalah ekstraksi suatu bahan menggunakan pelarut dengan pengadukan pada suhu ruang. Metode maserasi digunakan untuk mengekstrak tanaman yang belum diketahui kandungan senyawanya kemungkinan tidak tahan panas sehingga dapat menghindari kerusakan senyawa. Prinsip metode maserasi yaitu prinsip kelarutan (*like dissolver like*). Prinsip kelarutan antara lain: (1) pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar, (2) pelarut organik akan melarutkan senyawa organik. Metode maserasi adalah metode ekstraksi cara dingin dan metode ini yang paling sederhana dimana cairan penyari akan menembus dinding sel tanaman dan akan masuk ke

rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif yang merupakan larutan terpekat akan didesak keluar dari sel karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif yang didalam sel dengan yang diluar sel (Yulianti *et al.*, 2021). Proses pengerjaan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut.

Kelebihan ekstraksi metode maserasi adalah dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil, alat dan cara yang digunakan sangat sederhana. Kelemahan metode ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan banyak senyawa yang hilang (Mukhtarini, 2019).

2.3.5 Pelarut

Pelarut merupakan materi (zat) yang digunakan sebagai media untuk melarutkan materi lain. Pada proses ekstraksi penentuan jenis pelarut sangat mempengaruhi keberhasilan untuk menentukan senyawa aktif dari bahan tumbuhan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menentukan pelarut yang baik, yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, mengawetkan dan tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi (Saraswati, 2015).

Etanol merupakan pelarut golongan alkohol yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarutkan senyawa metabolit sekunder karena memiliki gugus hidroksil yang bersifat polar dan gugus alkil yang bersifat non polar. Etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Komponen polar dari suatu bahan alam dalam ekstrak etanol dapat diambil dengan teknik ekstraksi melalui proses pemisahan (Kholifah, 2014).

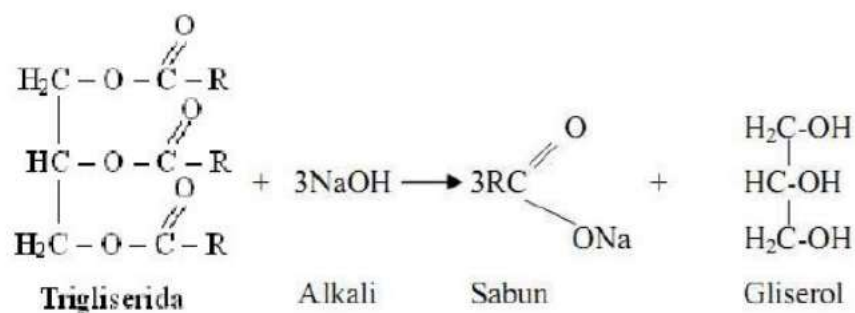
2.4 Sabun

Sabun merupakan hasil hidrolisa asam lemak dan basa. Peristiwa ini dikenal dengan peristiwa saponifikasi. Saponifikasi adalah proses penyabunan yang mereaksikan suatu lemak atau gliserida dengan basa. Sabun adalah satu macam surfaktan (bahan *surface active agent* atau *wetting agents*), merupakan bahan organik yang berperan sebagai bahan aktif pada detergen, sabun, dan shampo. Senyawa yang menurunkan tegangan permukaan air. Sifat ini menyebabkan larutan

sabun dapat memasuki serat, menghilangkan dan mengusir kotoran dan minyak. Setelah kotoran dan minyak dari permukaan serat, sabun menolong mencucinya karena struktur kimianya. Bagian akhir dari rantai (ionnya) yang bersifat hidrofil (senang air) sedangkan rantai karbonnya bersifat hidrofobik (benci air). Rantai hidrokarbon larut dalam partikel minyak yang tidak larut dalam air. Ionnya terdispersi atau teremulsi dalam air sehingga dapat dicuci (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

Sabun biasanya dikenal dalam dua macam, yaitu sabun cair dan sabun padat. Perbedaan utama dari kedua sabun tersebut adalah alkali yang digunakan. Sabun padat menggunakan NaOH, sedangkan sabun cair menggunakan KOH (Khuzaimah *et al.*, 2021). Bahan baku pembuatan sabun dapat berupa lemak hewani maupun lemak/minyak nabati. Penggunaan sabun dalam kehidupan sehari-hari sudah tidak asing lagi, terutama sesuai dengan fungsi utamanya yaitu membersihkan (Widyasanti *et al.*, 2019).

Menurut Cahyaningsih *et al.*, 2019, reaksi yang terjadi dalam proses pembuatan sabun adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 3 Reaksi Saponifikasi

Sabun merupakan pembersih kulit yang mengandung campuran dari senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak seperti asam stearat, palmitat, oleat, linoleat dan linolenat yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani berbentuk padat, lunak atau cair, berbusa dan digunakan sebagai pembersih dengan menambahkan zat pewangi, dan bahan lainnya yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit dan membahayakan kesehatan (BSN, 2016). Proses saponifikasi minyak akan diperoleh produk samping yaitu gliserin, sedangkan proses netralisasi tidak akan

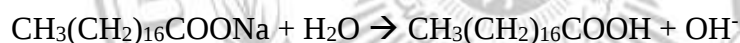
memperoleh gliserin. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi asam lemak bebas dengan alkali. Sabun yang dibuat ialah sediaan *surfactant-based type skin cleanser*.

2.4.1 Fungsi Sabun

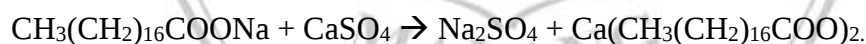
Fungsi sabun dalam aneka ragam cara adalah sebagai bahan pembersih. Sabun menurunkan tegangan permukaan air, sehingga memungkinkan air itu membasahi bahan yang dicuci dengan lebih efektif. Kotoran yang menempel pada kulit umumnya adalah minyak, lemak dan keringat. Zat-zat ini tidak dapat larut dalam air karena sifatnya yang non polar. Sabun digunakan untuk melarutkan kotoran-kotoran pada kulit tersebut. Sabun memiliki gugus non polar yaitu gugus – R yang akan mengikat kotoran, dan gugus –COON yang akan mengikat air karena sama-sama gugus polar. Kotoran tidak dapat lepas karena terikat pada sabun dan sabun terikat pada air (SNI, 2017).

2.4.2 Sifat – Sifat Sabun

a. Sabun adalah garam alkali dari asam lemak suku tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air yang menyebabkan larutan sabun dalam air bersifat basa, contohnya :



b. Jika larutan sabun dalam air diaduk maka akan menghasilkan buih, peristiwa ini tidak akan terjadi pada air sadah. Sabun dapat menghasilkan buih setelah garam-garam Mg atau Ca dalam air mengendap, contohnya :



c. Sabun mempunyai sifat membersihkan, sifat ini disebabkan proses kimia koloid. Sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun non polar, karena sabun mempunyai gugus polar dan non polar. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid, sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun non polar, karena sabun mempunyai gugus polar dan non polar. Molekul sabun mempunyai rantai hidrogen $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$ yang bertindak sebagai ekor yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) dan larut dalam zat organik sedangkan COONa^+ sebagai kepala yang bersifat hidrofilik (suka air) dan larut dalam air.

2.4.3. Syarat Mutu Sabun

Syarat mutu sabun mandi menurut SNI 3532-2016 yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Syarat Mutu Sediaan Sabun Mandi

No	Kriteria Uji	Satuan	Mutu
1.	Kadar air	% fraksi massa	Maks 15,0
2.	Total lemak	% fraksi massa	Maks 65,0
3.	Bahan tak terlarut etanol	% fraksi massa	Maks 5,0
4.	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	Maks 0,1
5.	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam oleat)	% fraksi massa	Maks 2,5
6.	Kadar klorida	% fraksi massa	Maks 1,0
7.	Lemak tidak tersabunkan	% fraksi massa	Maks 0,5

Sumber : (BSN, 2016)

CATATAN Alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan bergantung pada sifatnya asam atau basa.

Tabel 2. 3 Syarat Mutu Sediaan Sabun Mandi Cair

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Jenis S	Jenis D
1	Keadaan		- Cairan	- Cairan
	- Bentuk		Homoge	Homogen
	- Bau		n	- Khas
	- Warna		- Khas	- Khas
			- Khas	
2	pH 25°C		8-11	6-8
3	Alkali Bebas (dihitung sebagai NaOH)	%	Maks. 0,1	Tidak dipersyaratkan
4	Bahan Aktif	%	Min. 15	Min. 10
5	Bobot jenis, 25°C	%	1,01-1,10	1,01-1,10
6	Cemaran mikroba angka lempeng total	Koloni/ g	Maks. 1×10^5	Maks. 1×10^5

Sumber : (BSN, 2016)

Catatan :

Jenis S : sabun mandi cair dengan bahan dasar sabun

Jenis D : sabun mandi cair dengan bahan dasar deterjen

2.4.4 Mekanisme Pembersih Sabun Cair

Tegangan antar muka antara kotoran dan permukaan kulit diturunkan oleh surfaktan dalam sabun cair. Surfaktan terdiri atas bagian polar dan nonpolar. Bagian polar berinteraksi dengan air, sedangkan bagian nonpolar berinteraksi dengan kotoran yang biasanya berupa lemak. Surfaktan tersebut akan membentuk misel dengan kotoran yang berada di bagian dalam. Bagian luar misel yang bersifat polar

akan berinteraksi dengan air sehingga saat pembilasan akan terbawa oleh air dengan membawa kotoran (SNI, 2017).

2.4.5 Bahan Dalam Sabun Cair

1. Surfaktan primer (co-surfactant) sebagai agen surface-active yakni memiliki fungsi utama sebagai bahan pembersih dan pembentuk busa. Secara umum surfaktan anionik digunakan karena memiliki sifat pembusaan yang baik, selain itu dapat pula digunakan surfaktan kationik, namun surfaktan ini memiliki sifat mengiritasi khususnya pada mata, sehingga perlu adanya kombinasi dengan surfaktan nonionic atau amfoter
2. Surfaktan Sekunder yaitu bekerja sebagai auxiliary surfactant untuk meningkatkan sifat detergensi dan pembusaan dari surfaktan primer serta menjaga kondisi kulit. Biasanya digunakan surfaktan nonionik karena mampu menghasilkan busa yang lebih banyak dan mampu menstabilkan busa.
3. Bahan aditif yakni bahan-bahan tambahan yang dapat menunjang formula dan memberikan karakteristik tertentu pada sediaan. Bahan bahan aditif ini biasanya adalah :
 - a. Pengatur viskositas yaitu bahan digunakan untuk mengatur kekentalan sediaan. Kekentalan sabun cair merupakan suatu aspek yang harus diperhatikan karena terkait dengan preparasi, pengemasan, penyimpanan, aplikasi, dan aktivitas, penghantaran. Sediaan sabun cair diharapkan tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga harus memiliki tampilan dan kekentalan yang menarik minat konsumen untuk menggunakan produk tersebut.
 - b. Humektan yaitu senyawa yang meningkatkan kelembaban di kulit setelah pemakaian sabun perlu ditambahkan. Humektan yang paling sering digunakan adalah gliserin. Berfungsi untuk memberikan kesan lembut di kulit. Selain itu gliserin dapat berfungsi sebagai thickening agent serta clarifying agent (agen penjernih).
 - c. Agen pengkhelat merupakan bahan yang dapat mengkhelat ion kalsium dan magnesium pada saat penggunaan dengan air sadah. Chelator agent yang biasanya digunakan adalah EDTA.

- d. Pengawet merupakan bahan yang digunakan untuk menjaga sediaan tahan terhadap mikroba khususnya jamur, sehingga memperpanjang waktu paruh produk.
- e. Pengharum merupakan suatu bahan yang digunakan untuk meningkatkan penerima konsumen. Pengharum yang digunakan harus tidak mempengaruhi terhadap viskositas dan stabilitas sediaan, sehingga harus benar-benar diperhatikan kelarutan dan kompatibilitasnya.
- f. Pewarna merupakan zat yang digunakan untuk memberikan warna yang menarik.
- g. Antioksidan merupakan zat yang digunakan untuk mencegah bau tengik, contoh butyl hidroksi anisol (BHA) dan butyl hidroksi toluene (BHT), vitamin E.

2.4.6 Surfaktan

Surfaktan merupakan senyawa yang pada konsentrasi rendah memiliki sifat teradsorpsi pada permukaan ataupun antarmuka dari suatu system yang mampu menurunkan energi bebas permukaan maupun energi bebas antarmuka. Berdasarkan klasifikasinya, surfaktan dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yakni surfaktan yang larut dalam minyak dan surfaktan yang larut dalam air. Surfaktan yang larut dalam minyak adalah senyawa organik yang memiliki gugus polar yang khas seperti $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{CONH}_2$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{SH}$, dan garam-garam dari gugus karboksilat dan sulfonate. Senyawa ini umumnya tidak menurunkan tegangan permukaan cairan, tetapi menurunkan tegangan antarmuka minyak-air. Surfaktan yang larut dalam air adalah surfaktan anionic, nonionic, dan kationik, serta amfoterik bergantung pada sifat dasar gugus hidrofiliknya (*Kurnianingsih et al.*, 2026).

Berdasarkan sifat dan muatannya, surfaktan diklasifikasikan mejadi 4 jenis yaitu

- a. Surfaktan anionic merupakan suatu surfaktan dimana gugus polarnya mengandung muatan negatif yang larutannya bersifat basa atau netral. Surfaktan anionik dapat digunakan sebagai deterjen, agen berbasa, pengemulsi, agen antistatik, dispersan dan

stabilisator dalam berbagai aspek kimia lainnya. Jenis surfaktan yang umum digunakan dalam sediaan pembersih yaitu surfaktan sodium lauril sulfat dan sodium lauret sulfat yang berasal dari kelompok sulfat. Surfaktan ini memiliki kemampuan pembersihan yang tinggi, kemampuan berbusa yang maksimal dan biaya yang relatif murah (Sudarman *et al.*, 2021).

- b. Surfaktan kationik merupakan suatu surfaktan dimana gugus polarnya mengandung muatan positif. Memiliki aktivitas permukaan yang baik dalam media asam dan cenderung mengendap dan dapat kehilangan aktivitasnya dalam media alkali. Surfaktan kationik dapat digunakan sebagai agen pembasah pada media asam, namun memiliki kekurangan yaitu surfaktan ini tidak memiliki kemampuan detergensi ketika diformulasikan ke dalam larutan alkali seperti garam ammonium kuarterner. Contoh : RNH^3+Cl^- (garam amina rantai panjang), benzalkonium klorida (dimetilbenzilalkil ammonium klorida), dan stearalkonium klorida .
- c. Surfaktan amfoter merupakan surfaktan yang mengandung ion positif dan ion negatif pada bagian hidrofiliknya. Surfaktan amfoter memiliki tingkat iritasi yang rendah dan biodegradabilitas yang baik sehingga banyak dimanfaatkan dalam formulasi sampo, shower gel, kosmetik, pelembut, dan juga antistatik. Jenis surfaktan amfoter yang umum digunakan dalam sediaan pembersih adalah cocamidopropil betain karena tingkat iritasinya yang rendah.
- d. Surfaktan nonionic atau netral merupakan suatu surfaktan dimana bagian aktif permukaannya mengandung gugus nonionic. Memiliki daya pembusaan yang rendah. Gugus hidrofilik pada surfaktan nonionik memiliki sifat tidak terionisasi yang terbagi menjadi empat kategori seperti jenis polietilen glikol, alkohol polihidrat, jenis polieter dan jenis glikosidik. Surfaktan nonionik banyak digunakan dalam tekstil, kertas, makanan, plastik, kaca, serat, obat-obatan, pestisida, pewarna dan industri lainnya. Contoh: $\text{RC}_6\text{H}_4(\text{OC}_2\text{H}_4)\text{XOH}$ (*polyoxyethylenated alkylphenol*), $\text{R}(\text{OC}_2\text{H}_4)\text{XOH}$ (*polyoxyethylenated alcohol*)

2.5 Tinjauan Bahan atau Komponen Sabun

Secara umum, kompoen sabun meliputi minyak alami atau lemak dengan garam alkali. Bahan lain yang digunakan untuk pembuatan sabun meliputi humektan, antioksidan, agen antimikroba, surfaktan, parfum, pewarna, dan bahan tambahan lainnya. Pada penelitian ini dibuat sabun dengan ekstrak bunga telang.

2.5.1 Cocamide DEA

Surfaktan adalah zat yang ditambahkan ke dalam cairan untuk meningkatkan sifat dispersinya dengan mengurangi tegangan permukaan cairan. Kemampuan surfaktan dalam mereduksi stres disebabkan karena surfaktan mempunyai struktur molekul amfipatik, yaitu struktur molekul yang terdiri dari gugus hidrofilik dan gugus hidrofobik. Surfaktan ini banyak digunakan dalam bahan pencucian dan pembersihan. Surfaktan nonionik dalam sediaan sabun mandi yang diharapkan dapat mengurangi iritasi yang ditimbulkan oleh surfaktan anionik salah satu contohnya adalah penggunaan *Cocamide DEA*. Selain sebagai surfaktan, *Cocamide DEA* berpengaruh pada stabilitas busa yang dihasilkan. *Cocamide DEA* dalam sediaan kosmetik juga memiliki efek *emollient* dan *foam stabilizer*. Stabilitas busa tinggi dapat dihasilkan oleh sabun mandi diperoleh pada konsentrasi *Cocamide DEA* 3% akan menjadi reaktif dan terhidrolisis pada konsentrasi asam yang tinggi. Dua hal yang terpenting pada produk pembersih tubuh adalah kecepatan pembentukan busa dan stabilitas busa yang dihasilkan (Prayadnya *et al.*, 2017).

Cocamide DEA dihasilkan dari minyak kelapa murni (VCO) yang mengandung asam lemak dan terdapat dalam jumlah besar di alam, mencapai 44 juta ton. Surfaktan *Cocamide DEA* dapat diperoleh dari VCO melalui proses transesterifikasi dan amidasi. Proses transesterifikasi merupakan proses transformasi kimia asam lemak yang direaksikan dengan alkohol (metanol) dengan bantuan katalis (basa) yang menghasilkan molekul lebih kecil dan rantai lurus yaitu (metil ester). Sedangkan Amidase merupakan reaksi antara alkanolamin dengan asam lemak nabati (metil ester) membentuk senyawa amida (Aryanti *et al.*, 2021).

2.5.2. SLES (*Sodium Lauryl Ether Sulfate*)

Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES) merupakan surfaktan anionik dan berfungsi sebagai *cleansing agent*, *emulsifiers*, *stabilizers* dan *solubilizers*. SLES merupakan golongan surfaktan anionik kelompok *alkylethersulfate* yang memiliki kapasitas pembentuk busa yang paling tinggi diantara surfaktan lainnya. SLES lebih luas dikenal sebagai detergen atau surfaktan pada banyak produk personal care karena SLES memiliki rentang pH yang luas, dapat bercampur dalam cairan pH asam maupun basa serta dalam air. Pada struktur SLES terdapat gugus etoksi yang

berjumlah 3 atau lebih sehingga SLES dapat memiliki kemampuan membentuk busa yang lebih banyak (*European Medicines Agency*, 2015).

Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES) merupakan surfaktan yang lebih lembut dan lebih aman dibanding dengan jenis surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS). SLES merupakan senyawa turunan SLS yang dibuat dari minyak kelapa atau biji minyak kelapa sawit yang direaksikan dengan alkohol melalui proses ethoxylation dan proses pemurnian, hal ini yang menyebabkan SLES lebih aman digunakan daripada SLS. Selain itu, pada konsentrasi tinggi, kandungan alkil sulfat pada SLS memiliki kecenderungan untuk mengiritasi kulit. Untuk membuat produk dengan kandungan alkil sulfat pada SLS yang lebih lembut maka harus ditambahkan alkil eter sulfat atau surfaktan amfoterik yang bersifat kurang iritatif (R. O. Putri & Dewajani, 2023).

Tingkat kelembutan surfaktan merupakan parameter penting dalam formulasi produk pembersih yang berhubungan langsung dengan kulit seperti sabun cair. Kelembutan surfaktan berkaitan tidak menyebabkan iritasi atau kerusakan pada lapisan pelindung kulit (skin barrier). Surfaktan dibagi menjadi 2 yaitu surfaktan anionic seperti *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) yang memiliki daya pembersih tinggi cenderung lebih iritatif, sehingga dapat digolongkan sebagai surfaktan yang kurang lembut. Surfaktan nonionik dan amfoter, seperti *Sodium Lauryl Ether Sulfate* (SLES), memiliki tingkat kelembutan yang lebih baik karena interaksinya dengan protein kulit lebih rendah. Penilaian kelembutan surfaktan dapat dilakukan beberapa metode, seperti uji nilai zein yang mengukur tingkat denaturasi protein; semakin rendah nilai zein, semakin lembut surfaktan tersebut. Oleh karena itu, dalam pengembangan produk modern, sering digunakan kombinasi beberapa jenis surfaktan untuk memperoleh keseimbangan antara efektivitas pembersihan dan tingkat kelembutan yang aman bagi kulit (Darusman *et al.*, 2023).

2.5.3. Natrium Klorida

Natrium Klorida (NaCl) memiliki sinonim Natrii chloridum, mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% NaCl, dihitung terhadap zat kering. Dengan rumus molekul NaCl dan berat molekul 58,44 g/mol. Pemerian hablur bentuk kubus, tidak berwarna atau serbuk hablur putih, rasa asin. Mudah

larut dalam air, sedikit lebih mudah larut dalam air mendidih, larut dalam gliserin, sukar larut dalam etanol. Disimpan dalam wadah yang tertutup baik. Natrium klorida memiliki tingkat osmotik yang tinggi yang dapat mengimbibisi kandungan air sehingga dalam pembuatan deterjen seringkali digunakan sebagai pengental (Depkes RI, 1995). Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas juga semakin tinggi, hal ini disebabkan oleh beberapa sistem koloid yang akan membentuk gel dengan penambahan ion ion logam. Namun setelah titik maksimum tercapai penambahan garam akan menurunkan kekentalan. Hal ini mengindikasikan bahwa grafik yang dibentuk oleh nilai viskositas dan penambahan garam akan memperlihatkan kurva berbentuk parabola (lonceng) yang mempunyai titik optimum terhadap kekentalan (Sudarman *et al.*, 2021). Garam adalah suatu senyawa ion yang terdiri dari kation basa dan anion sisa asam. Garam (NaCl) tidak dikonsumsi pada proses elektro kimia, oleh karena itu untuk membuat konsentrasi elektrolit konstan perlu ditambahkan larutan dalam hal ini adalah H₂O atau aquades. Konsentrasi yang semakin tinggi yaitu gabungan antara NaCl dan H₂O akan menyebabkan kadar hidrogen dan asam yang terbentuk semakin tinggi (L. M. A. Putri *et al.*, 2017).

2.5.4. Gliserin

Gliserin memiliki sinonim *Croderol*; *E422*; *glicerol*; *glycerine*; *glycerolum*; *Glycon G-100*; *Kemstrene*; *Optim*; *Pricerine*; *1,2,3-propanetriol*; *trihydroxypropane glycerol*. Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI, (2020) Gliserin memiliki nama lain yakni glycerin, gliserol. Cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna; rasa manis; hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak). Higroskopik; larutan netral terhadap lakmus. Mempunyai fungsi sebagai Pengawet antimikroba; pelarut; yang melunakkan; humektan; bahan pемlastis; pelarut; bahan pemanis; agen tonisitas. Gliserin digunakan dalam berbagai formulasi farmasi termasuk sediaan oral, otik, oftalmik, topikal, dan parenteral. Dalam formulasi farmasi topikal dan kosmetik, gliserin berperan digunakan terutama karena sifat humektan dan emoliennya. Gliserin digunakan sebagai pelarut atau pelarut bersama dalam krim dan emulsi. Rentang gliserin yang digunakan sebagai humektan sebesar ≤30% (Shah *et al.*, 2020).

Gliserin mengandung, $C_3H_8O_3$, tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% dihitung terhadap zat anhidrat. Gliserin memiliki kelarutan yang dapat bercampur atau larut dengan air dan dengan etanol 95%, methanol; tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak, dan dalam minyak menguap. Stabil pada suhu 20°C. Gliserin sebaiknya ditempat yang sejuk dan kering (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Gliserin digunakan sebagai humektan karena gliserin merupakan komponen higroskopis yang dapat mengikat air dan mengurangi jumlah air yang meninggalkan kulit. Efektifitas gliserin tergantung pada kelembaban lingkungan di sekitarnya. Humektan dapat melembabkan kulit pada kondisi kelembaban tinggi. Gliserin dengan konsentrasi 10% dapat meningkatkan kehalusan dan kelembutan kulit (Sukmawati *et al.*, 2017).

2.5.5. DMDM Hydantoin

Memiliki sinonim DMDM Hydantoin, *1,3-Bis(hydroxymethyl)-5,5 dimethylimidazolidine-2,4-dione*, *Dmdmh*, *Glydant*, *Dimethyloldimethyl hydantoin*. Dengan rumus molekul $C_7H_{12}N_2O_4$ berat molekul 188.183 g/mol. DMDM *hydantoin* adalah *formaldehyde releaser* pengawet antimikroba dengan nama dagang Glydant. DMDM *hydantoin* merupakan senyawa organik yang termasuk kelas senyawa yang dikenal sebagai *hydantoins*. Hal ini digunakan dalam industri kosmetik dan ditemukan dalam produk seperti shampoo, kondisioner rambut, gel rambut, dan produk perawatan kulit. DMDM *hydantoin* bekerja sebagai pengawet karena formaldehida dirilis membuat lingkungan yang kurang menguntungkan bagi mikroorganisme (Satolom *et al.*, 2023).

2.5.6. Natrium EDTA

Menurut HPE Ed 6th halaman 242 natrium EDTA memiliki nama lain yaitu dinatrii edetas; disodium EDTA; disodium ethylenediaminetetra acetate; edathamil disodium; edetate disodium; edetic acid, disodium salt. Garam edetic lebih stabil dibandingkan asam edetic. Disodium edetate digunakan sebagai chelating agent dalam berbagai macam sediaan farmasi, termasuk obat tetes mata, obat topikal dan obat kumur. Digunakan biasanya pada konsentrasi 0,005 sampai 0,1% b/v. Stabilitas dari komposit logam-edetat bergantung pada ion logam yang terlibat dan pH. Namun, dinatrium edetat dihidrat kehilangan air kristalisasi ketika dipanaskan hingga 120°C. Disodium edetate bersifat higroskopis dan tidak stabil bila terkena

terhadap kelembapan. Itu harus disimpan dalam wadah tertutup rapat di tempat sejuk, tempat yang kering. Dinatrium edetat sebagai asam lemah, menggantikan karbon dioksida dari karbonat dan bereaksi dengan logam membentuk hydrogen. Tidak kompatibel dengan oksidator kuat, basa kuat, ion logam, dan paduan logam. Dinatrium edetat dapat dibuat melalui reaksi asam edetik dan natrium hidroksida (Shah *et al.*, 2020).

Dinatrium Edetat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8$ dihitung terhadap zat kering. Pemerian bubuk kristal putih tanpa bau dengan sedikit rasa asam larut dalam air, penyimpanan dalam wadah tertutup rapat di tempat yang kering dan sejuk (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

2.5.7. Natrium Metabisulfit

Memiliki sinonim dinatrium disulfit, dinatrium pirosulfit, asam disulfur, garam dinatrium, E223, natrii disulfis, natrii metabisulfis, natrium asamsulfit. Natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan secara oral, parenteral, dan formulasi farmasi topikal, pada konsentrasi 0,01–1,0% b/v, dan pada konsentrasi sekitar 27% b/v dalam sediaan injeksi intramuskular. Terutama, natrium metabisulfit digunakan dalam sediaan asam; untuk sediaan basa, natrium sulfit biasanya lebih suka digunakan. Natrium metabisulfit juga mempunyai aktivitas antimikroba, yang paling besar pada pH asam, dan dapat digunakan sebagai pengawet dalam sediaan oral seperti sirup.

Natrium metabisulfit biasanya mengandung sejumlah kecil natrium sulfit dan natrium sulfat. Natrium metabisulfit berbentuk kristal prisma tidak berwarna atau berbentuk bubuk kristal putih hingga putih krem yang memiliki bau sulfur dioksida dan rasa asam dan asin. Saat terkena udara dan kelembapan, natrium metabisulfit bekerja secara perlahan dioksidasi menjadi natrium sulfat dengan disintegrasi kristal. Penambahan asam kuat pada padatan akan melepaskan sulfur dioksida. Larutan natrium metabisulfit dalam air juga terurai di udara, terutama jika dipanaskan. Penambahan dekstrosa ke dalam larutan natrium metabisulfit berair mengakibatkan penurunan stabilitas metabisulfit. Penyimpanan harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, di tempat sejuk dan kering (Shah *et al.*, 2020).

2.5.8. CMC Na (*Carboxymethyl Cellulose Sodium*)

Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) adalah senyawa eter polimer selulosa mikrokristalin dan natrium karboksimetilselulosa bersifat higroskopis berwarna putih atau putih pucat, tidak berbau, tidak boleh terkena kelembapan dan tidak berasa bubuk yang mengandung 5–22% natrium karboksimetilselulosa, linier yang berupa senyawa anion, bersifat biodegradable, tidak berbau, tidak beracun, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air dan tidak larut dalam larutan organik. CMC-Na stabil pada kisaran pH 3,5-11 hidrokoloid organik yang dapat terdispersi dalam air (Sheskey *et al.*, 2017). CMC-Na digunakan pada berbagai industri, seperti industri makanan, farmasi, detergen, tekstil dan produk kosmetik. Na-CMC sering digunakan sebagai bahan pengental, penstabil emulsi atau suspensi dan bahan pengikat. CMC-Na merupakan turunan selulosa yang diproduksi secara komersial dalam jumlah yang lebih banyak dari pada turunan selulosa yang lainnya. Penggunaan CMC-Na setiap tahunnya mengalami peningkatan yaitu tercatat data impor Na-CMC mencapai 552.532 kg perbulannya. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan masyarakat terhadap Na-CMC sangat tinggi. Pada mulanya Na-CMC banyak dibuat dari selulosa kayu karena memiliki kandungan selulosa hingga 42,03- 54,95%. Namun, pada saat ini banyak dikembangkan Na-CMC dari bahan bukan kayu yang mengandung selulosa seperti kulit kakao, enceng gondok dan lain-lain (Indriani *et al.*, 2021)

2.5.9. Aquadest

Air murni adalah air yang memenuhi syarat air minum, yang dimurnikan dengan cara didestilasi, penukar ion, osmosis balik atau proses lain yang sesuai. Tidak mengandung zat tambahan lain. Air murni cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna (Depkes RI, 1995).

2.6 Tinjauan *Staphylococcus epidermidis*

2.6.1. *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan salah satu spesies bakteri dari genus *Staphylococcus* yang secara alami hidup pada kulit dan membran mukosa manusia (Herslambang *et al.*, 2016). *Staphylococcus epidermidis* adalah flora normal pada manusia yang banyak ditemukan di kulit dan pada keadaan tertentu dapat

menyebabkan penyakit pada manusia. Sebagian bakteri ini resisten dengan berbagai jenis antibiotik dan menjadi penyebab yang sangat penting untuk infeksi nosokomial (Aviany & Pujiyanto, 2020).

2.6.2. Klasifikasi *Staphylococcus epidermis*

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacili*

Ordo : *Bacillales*

Famili : *Staphylococcaceae*

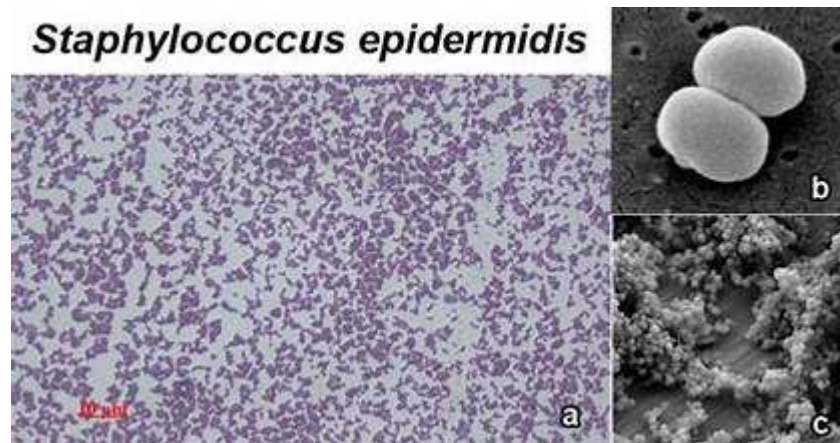
Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Stphylococcus epidermidis*

(Fardani & Apriliani, 2023)

2.6.3. Morfologi Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri Gram-positif, bakteri ini memiliki ciri-ciri morfologi ukuran diameter diameter 0,5-1,5µm, sel berkelompok seperti anggur, tidak motil dan tidak berspora, warna koloni putih. Bakteri akan *Staphylococcus epidermidis* berkembang dengan baik pada suhu 37°C dan pH optimum 7,4 sedangkan suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen pada suhu ruangan (20-25°C). Koloni pada medium padat berbentuk bulat halus, meninggi dan berkilau. Bakteri ini berwarna abu-abu hingga putih dan akan menghasilkan koloni yang banyak setelah inkubasi selama 24 jam (Srilistiany et al., 2022). Pada uji biokimia bakteri ini dapat memfermentasi sukrosa, glukosa, dan maltosa serta dapat mereduksi nitrat dan menghidrolisis pati.



Gambar 2. 4 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

2.7 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Berdasarkan sifat toksisitasnya, antibakteri dapat bersifat membunuh bakteri (bakterisidal) dan menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Antibakteri bakteriostatik hanya menghambat pertumbuhan bakteri dan tidak mematikan, sedangkan bakterisidal dapat membunuh bakteri. Bakteriostatik dapat bersifat bakteriosidal jika dalam konsentrasi yang tinggi (Fernanda Desmak Pertiwi *et al.*, 2022).

Suatu antibakteri berspektrum luas apabila dapat membunuh bakteri Gram positif dan Gram negatif, spektrum sempit apabila hanya membunuh bakteri Gram positif atau Gram negatif saja, dan spektrum terbatas apabila efektif terhadap satu spesies bakteri tertentu. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Fardani & Apriliani, 2023).

Salah satu zat antibakteri yang banyak dipergunakan adalah antibiotik. Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme (Isnawati, 2020). Terdapat 2 metode untuk pengujian aktifitas bakteri, yaitu:

1. Difusi

Pada metode difusi ini prinsip yang digunakan yaitu uji potensi berdasarkan pengamatan luas zona hambatan pertumbuhan bakteri karena berfungsinya antibakteri dari titik awal pemberian ke zona difusi. Metode difusi ini memiliki beberapa cara diantaranya cara Sumuran, cara Kirby Bauer dan cara Pour Plate.

a. Cara Sumuran

Diambil beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam, disuspensikan kedalam 0,5 ml BHI cair, diinkubasi selama 5-8 jam pada suhu 37°C. Suspensi ditambah aquades steril hingga kekeruhan tertentu yang sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10^8 CFU per ml. Dichelupak kapas lidi steril ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media sampai rata. Media agar dibuat sumuran dengan garis tengah tertentu, diteteskan larutan antibakteri ke dalam sumuran kemudian diinkubasi pada 37°C selama 18-24 jam. Hasilnya dibaca:

- Zona radikal, merupakan suatu daerah di sekitar sumuran dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri, potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter zona radikal
- Zona irradikal, merupakan suatu daerah di sekitar sumuran dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh bakteri tetapi tidak dimatikan. Pada zona irradikal ini akan terlihat pertumbuhan yang kurang subur dibanding dengan daerah di luar pengaruh antibakteri tersebut.

b. Cara Kirby Bauer

Diambil beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam, disuspensikan kedalam 0,5 BHI cair, diinkubasi selama 5-8 jam pada suhu 37°C. Suspensi ditambah aquades steril hingga kekeruhan tertentu yang sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10^8 CFU per ml. Dichelupak kapas lidi steril ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, dioleskan pada permukaan media agar sampai rata. Kemudian diletakkan diatasnya kertas samir (disk) yang 14 mengandung antibakteri, diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam, hasilnya dibaca seperti pada cara Sumuran.

c. Cara Pour Plate

Setelah dibuat suspensi kuman dengan larutan BHI sampai konsentrasi standar (108CFU/ml), diambil satu mata ose dan dimasukkan kedalam 4 ml agar base 1,5% dengan temperatur 50°C. Suspensi kuman dibuat homogen dan dituang pada media agar Muller Hinton. Setelah beku, kemudian dipasang disk antibiotik (diinkubasi 15-20 jam pada suhu 37°C) dibaca dan disesuaikan dengan standar masing-masing antibiotik.

2. Dilusi

Prinsipnya, antibiotik diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Metode yang digunakan ada dua macam, yaitu metode dilusi agar atau dilusi padat dan metode dilusi kaldu disebut juga dengan dilusi cair. Pada dilusi padat, setiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar, lalu ditanami bakteri. Sedangkan dalam dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman atau bakteri dalam media. Adanya pertumbuhan bakteri ditandai oleh adanya kekeruhan setelah 16-20 jam diinkubasi. Konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan dan disebut dengan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM). Masing-masing antibiotika yang menunjukkan hambatan pertumbuhan ditanam pada agar padat media pertumbuhan bakteri kemudian diinkubasi. Konsentrasi terendah 25 dari antibiotik yang membunuh 99,9% inokulum bakteri disebut Konsentrasi Bakterisid Minimal (Fardani & Apriliani, 2023)