# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Uraian Tumbuhan

Uraian tumbuhan meliputi daerah tumbuhan (nama lain tumbuhan, sistematika tumbuhan, Pembagian tumbuhan, kandungan senyawa kimia, khasiat bagian tumbuhan, dan Aktivitas Farmakologi tumbuhan kopi arabika *(Coffea arabica* L*.).*

## 2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi tanaman kopi (Coffea sp.) menurut Raharjo (2012) adalah sebagai berikut:

Kigdom : Plantae

Subkigdom : Tracheobionta

Super Devisi : Spermatophyta

Devisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Asteridea

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae

Genus : Coffea

Spesies : Coffea sp. (Coffea arabica L.)

Gambar 2.1 Tanaman Kopi Arabika

## 2.1.2 Pembagian Tumbuhan

Kopi adalah jenis tanaman berbentuk pohon, yang merupakan tanaman tahunan, tetapi umumnya mempunyai perakaran dangkal, sehingga tanaman ini mudah mengalami kekeringan pada kemarau panjang bila daerah perakaran tidak diberi mulsa. Secara alami, tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah.

Morfologi batang tanaman kopi tegak lurus ke atas dan beruas- ruas hampir pada setiap batang dan cabang tumbuh kuncucp-kuncup. Pada susunan batang-batang itu, sering tumbuh cabang yang tegak lurus (orthotrop), dan bila di biarkan tumbuh bisa mencapai tinggi 12 m,

Daun kopi umumnya berbentuk bulat seperti telur, bergaris ke samping, bergelombang, berwarna hijau pekat, meruncing di bagian ujungnya. Daun tumbuh dan tersusun secara berdampingan di ketiak batang, cabang dan ranting yang tumbuh mendatar. Daun tanaman kopi Arabika bertekstur kurus memanjang, tebal, berwarna hijau pekat, dan bergaris gelombang seperti talang air,

Tumbuhnya bunga kopi pada ketiak-ketiak cabang primer tersusun berkelompok tiap kelompok terdiri dari 46 kuntum bunga yang bertangkai pendek. Pada tiap-tiap ketiak daun dapat tumbuh 3-4 kelompok bunga maka pada tiap buku dapat tumbuh ± 30 kuntum bunga atau lebih dan pada musim berbunga satu pohon dapat keluar sampai ribuan kuncup-kincup bunga tersebut mempunyai susunan sebagai berikut.

a. Kelompok berwarna hijau, berukuran kecil dan pendek.

b. Daun bunga mahkota terdiri dari 3-4 helai bunga (tergantung pada jenisnya).

c. Benang sari terdiri dari 5-7 helai berukuran pendek.

d. Tangkai putih berukuran kecil panjang, kepala putik berseri 2 helai.

e. Bakal buah susunan tenggelam di dalamnya terdiri dari 2 butir biji dari bakal buah hingga menjadi masak berlangsung 7-12 bulan tergantung dari jenis iklim dan letak geografinya

Buah kopi mentah berwarna hijau dan ketika matang akan berubah menjadi warna merah. Buah kopi terdiri atas daging buah dan biji. Daging buah terdiri atas tiga bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp). Kulit tanduk buah kopi memiliki tekstur agak keras dan membungkus sepanjang biji kopi. Daging buah ketika matang mengandung lender dan senyawa gula yang rasanya manis (Wardana, 2023)

## 2.1.3 Kandungan Senyawa Kimia

kopi arabika (Coffea arabica L.) memiliki bahan aktif atau metabolit sekunder seperti kafein dan asam klorogenat ( Muharam, 2022)

Daun kopi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kafein, dan polifenol. Asam fenolik yang terkandung dalam daun kopi merupakan senyawa antioksidan yang dapat berfungsi menghilangkan radikal bebas di dalam tubuh. (Wulandari, 2014)

## 2.1.4 Khasiat Bagian Tumbuhan

Kopi arabika memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antihiperglikemik, antiselulit, hiperurisemia, antimikroba, dan antioksidan. (Muharam, 2022)

Daun Kopi bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah tinggi, menghangatkan badan, menambah stamina dalam tubuh, dan dapat melancarkan saluran pernafasan (Wulandari, 2014)

## 2.2 Daun Kopi

## 2.2.1 Klasifikasi Daun Kopi

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae (Suku kopi - kopian)

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea arabica* L.

Nama Lokal : Kopi Arabica

## 2.2.2 Kandungan Kimia Daun Kopi

Saat ini daun kopi arabika belum banyak dimanfaatkan. Daun kopi arabika merupakan bagian dari tanaman kopi yang mudah ditemukan di Indonesia dan bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah tinggi, menghangatkan badan, menambah stamina dalam tubuh, dan dapat melancarkan saluran pernafasan. Daun kopi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kafein, dan polifenol. Asam fenolik yang terkandung dalam daun kopi merupakan senyawa antioksidan yang dapat berfungsi menghilangkan radikal bebas di dalam tubuh. (Wulandari, 2014) Kadar fenol dalam daun kopi dapat dijadikan bahan fortifikasi pangan yang alami untuk menghasilkan inovasi produk pangan dengan kandungan antioksidan tinggi. ( Lazuardina, 2022)

**2.2.3 Bioaktivitas Daun Kopi**

Daun kopi Arabika memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan adalah Asam fenolik ,senyawa golongan fenol yang memiliki gugus hidroksil yang tersubstitusi

pada cincin benzena. Senyawa fenol menghambat radikal bebas dengan cara mendonorkan proton (atom hidrogen) ketika bereaksi dengan senyawa radikal sehingga proses oksidasi dihambat dan terbentuk radikal yang stabil.( Tursiman, 2012)

## 2.2.4 Manfaat Daun Kopi

Daun kopi arabika mengandung zat bioaktif termasuk antioksidan yang membantu memerangi radikal bebas. Daun kopi arabika dapat membantu mencegah diabetes, penyakit jantung, dan kondisi lainnya. Mangiferin adalah zat yang terdapat pada daun kopi, Mangiferin adalah zat yang diduga memiliki sifat antiradang dan menurunkan kolesterol. Dengan mempertahankan neuron otak, dapat meminimalk an kemungkinan terkena diabetes. (Lazuardin, 2022)

Mangiferin dapat memperkuat Sistem kekebalan tubuh dan meredakan nyeri. Daun kopi arabika dapat menurunkan kadar insulin dan mencegah diabetes. Karena kandungan mangiferin daun kopi dapat menurunkan tekanan darah dan melindungi pikiran, sehingga dapat mengurangi risiko masalah kardiovaskular dan penyakit jantung. Mangiferin adalah senyawa pelindung saraf yang ditemukan dalam daun kopi, mengurangi rasa lapar dan kelelahan. Rendahnya kandungan kafein pada daun kopi tidak membuat Anda gelisah. (Asyhari et al., 2020)

**2.2.5 Pemanfaatan Daun Kopi Dalam Pembekalan Rumah Tangga**

Daun kopi juga bisa diolah menjadi jenis minuman kesehatan yang disebut teh daun kopi. Teh daun kopi diolah dari bahan baku daun kopi yang tidak lagi digunakan yang selama ini terbuang atau yang menghambat pertumbuhan tanaman kopi.Teh daun kopi dapat digunakan sebagai salah satu pilihan minuman kesehatan. Teh daun kopi memiliki kandungan kafein yang lebih rendah daripada kopi dan kandungan antioksidan yang tinggi. Minuman kesehatan merupakan segala minuman yang apabila dikonsumsi tidak hanya dapat menghilangkan dahaga, tetapi juga mempunyai efek yang baik bagi kesehatan tubuh. Efek kesehatan tersebut yaitu dapat menjaga kesehatan tubuh jika dikonsumsi secara rutin, serta dapat mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit (Lazuardina, 2022)

**2.3 Simplisia**

**2.3.1 Definisi**

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman, eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan yang masih berupa zat kimia murni.

Simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni.( Depkes RI, 1979)

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°.

(Kemenkes, 2017)

**2.3.2 Syarat Simplisia Yang Baik**

**S**implisia dikatakan bermutu jika memenuhi persyaratan mutu yang tertera dalam monografi simplisia, antara lain susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol dan kandungan kimia simplisia. Persyaratan mutu ini berlaku bagi simplisia yang digunakan dengan tujuan pengobatan dan pemeliharaan kesehatan (Depkes RI, 2008)

**2.3.3 Tahapan Penyiapan**

Daun kopi yang masih segar, diambil dan dipisahkan dari bahan asing yang melekat, kemudian dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Setelah itu, dikeringkan. Setelah diukur, dipotong menjadi bagian-bagian kecil dan kemudian dikeringkan menggunakan lemari pengering pada suhu 40-50̊ C selama 5 hari hingga menjadi simplisia yang kering. Setelah itu, dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. kemudian diayak untuk mendapatkan simplisia yang lebih halus dan seragam (Depkes RI,1985).

## 2.4 Ekstraksi

## 2.4.1 Definisi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. (Depkes RI, 2000).

Ekstraksi atau pemisahan merupakan proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan Pelarut yang tepat, fungsi Ekstraksi dalam analisis Fitokimia sangat penting karena sejak tahap awal hingga akhir menggunakan proses ekstraksi, metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan di Ekstraksi, Pelarut yang dipakai tergantung pada Polaritas senyawa yang akan di sari, yang bersifat nonpolar hingga polar, atau disebut sebagai Ekstraksi bertingkat, pelarut yang digunakan dimulai dengan Heksana, petroleum eter lalu selanjutnya Kloroform atau diklometana, diikuti dengan alcohol, methanol, dan terakhir, apabila diperlukan digunakan air (Hanani, 2015)

**2.4.2 Tujuan**

Tujuan ekstraksi yaitu untuk menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia atau campurannya. Pemilihan metode dilakukan dengan memperhatikan senyawa, pelarut yang digunakan serta alat yang tersedia. Metode ekstraksi yang umum digunakan adalah maserasi dan refluks (Hanani, 2017).

**2.4.3 Metode Ekstraksi**

A. Cara dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar).Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusya

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarutyang selalu sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya -1 5 kali bahan.

B. Cara panas

1. Refluks

Reflus adalah metode Ekstraksi dengan Pelarut pada suhu Didih nya selama waktu terbatas dan jumlah Pelarut terbatas dan relatif tetap dengan adanya pendinginan balik agar hasil penyarian sempurna, Reflux biasanya dilakukan berulang 3 sampai 5 kali terhadap residu pertama dengan menggunakan teknik ini, zat yang peka terhadap panas dapat terurai.

2. Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode ekstraksi memakai Pelarut organik pada suhu didih menggunakan alat soxlet. Simplisia dan ekstrak dipanaskan dalam berbagai labu selama proses sokletasi, yang menyebabkan pelarut menguap. Uap kemudian mengalir ke labu pendingin. Hasil kondensasi jatuh ke bagian simplisia, memungkinkan ekstraksi terus menerus dengan pelarut stabil. Ekstraksi ini dikenal sebagai Ekstraksi Simambung (Hanani, 2015)

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40 - 50°C.

4. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15 - 20 menit ).

5. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (230°C) dan temperatur sampai titik didih air. (Depkes RI, 2000)

**2.4.4 Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk(Depkes RI, 1979).

**2.4.5 Klasifikasi Ekstrak**

Ekstrak dikelompokkan atas dasar sifatnya yaitu

1. Ekstrak Cair adalah sediaan yang memiliki konsistensi semacam madu dan dapat di tuang
2. Ekstrak kental adalah sediaan yang liat dalam keadaan dingin Dan tidak dapat di tuang. Kandungan airnya berjumlah sampai 30%. Tingginya kandungan air nya menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat karena Cemaran bakteri

3. Ekstra kering adalah sediaan yang memiliki konsistensi dan mudah di tuang. Sebaiknya memiliki kandungan lmbab tidak lebih dari 5% (Susilowati, 2022)

**2.4.6 Pelarut**

Pelarut yang digunakan dimulai dengan heksana, petroleum eter. lalu selanjutnya kloroform atau diklometana, diikuti dengan alkohol, metanol, dan cerakhir, apabila diperlukan. diganakan air.( Hanan, 2017)

## 2.5 Skrining Fitokimia

## 2.5.1Flavonoid

Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidatif flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan yang beragam pada berbagai jenis sereal, sayuran dan buah-buahan. (Redha, 2010).

## 2.5.2 Akaloid

Alkaloid adalah kelompok metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan. Keberadaan alkaloid di alam tidak pernah berdiri sendiri. Golongan senyawa ini berupa campuran dari beberapa alkaloid utama dan beberapa kecil.

Definisi yang tepat dari istilah ‘alkaloid’ (mirip alkali) agak sulit karena tidak ada batas yang jelas antara alkaloid dan amina kompleks yang terjadi secara alami. Alkaloid khas yang berasal dari sumber tumbuhan, senyawa ini bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya dalam cincin heterosiklik) dan mereka biasanya memiliki aktivitas fisiologis yang pada manusia atau hewan lainnya. Alkaloid memiliki rasa pahit, bersifat basa lemah, dan sedikit larut dalam air dan dapat larut dalam pelarut organic non polar seperti dietil eter, kloroform dan lain-lain. Beberapa alkaloid memliki warna seperti berberin yang berwarna kuning dan garam sanguinarine dengan tembaga berwarna merah. Alkaloid akan terdekomposisi oleh panas kecuali strychnine dan caffeine. Secara wujud kebanyakan alkaloid berbentuk padatan kristal dan sedikit diantaranya merupakan padatan amorf.

Alkaloid pada dasarnya merupakan senyawa yang bersifat basa dengan keberadaan atom nitrogen dalam strukturnya, Asam amino berperan sebagai senyawa pembangun dalam biosintesis alkaloid, Kebanyakan alkaloid mengadung satu inti kerangka piridin, quinolin, dan isoquinolin atau tropan dan bertanggung jawab terhadap efek fisiologis pada manusia dan hewan. Rantai samping alkaloid dibentuk atau merupakan turunan dari terpena atau asetat. Alkaloid memiliki sifat basa dan bertindak sebagai senyawa basa dalam suatu reaksi. Campuran alkaloid dengan suatu asam akan membentuk garam kristalin tanpa membentuk air. Pada umumnya alkaloid berbentuk padatan kristal seperti pada senyawa atropine.

Alkaloid memiliki kelarutan yang khas dalam pelarut organik. Golongan senyawa ini mudah larut dalam alkohol dan sedikit larut dalam air. Garam alkaloid biasanya larut dalam air. Di alam, alkaloid ada di banyak tumbuhan dengan proporsi yang lebih besar dalam biji dan akar dan seringkali dalam kombinasi dengan asam nabati. Senyawa alkaloid memiliki rasa yang pahit. (Julianto, 2019)

## 2.5.3 Saponin

Saponin merupakan suatu glikosida yang memiliki aglikon berupa sapogenin. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan air, sehingga akan mengakibatkan terbentuknya buih pada permukaan air setelah dikocok. Sifat ini mempunyai kesamaan dengan surfaktan. Penurunan tegangan permukaan disebabkan karena adanya senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen pada air. Senyawa sabun ini memiliki dua bagian yang tidak sama sifat kepolarannya. Struktur kimia saponin merupakan glikosida yang tersusun atas glikon dan aglikon. Bagian glikon terdiri dari gugus gula seperti glukosa, fruktosa, dan jenis gula lainnya. Bagian aglikon merupakan sapogenin. Sifat ampifilik ini dapat membuat bahan alam yang mengandung saponin bisa berfungsi sebagai surfaktan.

Surfaktan adalah bahan yang umum dipakai dalam sediaan sabun. Surfaktan merupakan suatu molekul yang sekaligus memiliki gugus hidrofilik dan gugus lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak. Molekul surfaktan memiliki bagian polar yang suka akan air (hidrofilik) dan bagian non polar yang suka akan minyak/lemak (lipofilik). Bagian polar molekul surfaktan dapat bermuatan positif, negatif atau netral. (Nurzaman et al., 2018)

## 2.5.4 Tanin

Tanin merupakan senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul. Fungsi Tanin pada tanaman salah satunya untuk melindungi tanaman tersebut dari gangguan hewan lain. Tanin disebut juga zat antinutrisi. Tanin terdiri dari dua jenis yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Kedua jenis tanin ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah tanin terkondensasi.

Tanin menyebabkan beberapa tumbuhan dan buah-buahan memiliki rasa sepat dan asa pahit dalam suatu jenis buah-buahan yang pahit disebabkan oleh tanin. Secara kimia, terdapat dua jenis utama tanin yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisiskan. Tanin terkondensasi terjadi karena reaksi polimerisasi (kondensasi) antar flavonoid, sedangkan tanin terhidrolisis terbentuk dari reaksi esterifikasi asam fenolat dan gula (glukosa). Tanin mudah teroksidasi, maka bergantung pada banyaknya zat itu terkena air panas atau udara, dengan mudah ia dapat berubah menjadi asam tanat. Asam tanat sebagai salah satu contoh tanin terhidrolisis. Asam tanat merupakan polimer asam galat dan glukosa. Asam tanat berupa serbuk amorf, berkilau, berwarna kuning putih sampai cokelat terang dan berbau khas. Asam tanan berkhasiat untuk mengobati diare. Selain itu, asam tanat berfungsi membekukan protein. Zat yang mengandung asam tanat memiliki efek negatif terhadap mukosa lambung, yaitu selaput lendir yang melapisi lambung sehingga menyebabkan orang tersebut menderita berbagai masalah dengan lambung. asam tanat juga memiliki efek anti bakteri, antienzimatik, antioksidan dan antimutagen. (Hidjrawan Yusi, 2018)

**2.5.5 Glikosida**

Glikosida adalah suatu senyawa metabolit sekunder yang berikatan dengan senyawa gula melalui ikatan glikosida. Glikosida memainkan peranan penting dalam sistem hidup suatu organisme. Beberapa tumbuhan menyimpan senyawa-senyawa kimia dalam bentuk glikosida yang tidak aktif. Senyawa-senyawa kimia ini akan dapat kembali aktif dengan bantuan enzim hydrolase yang menyebabkan bagian gula putus, menghasilkan senyawa kimia yang siap untuk digunakan. Beberapa glikosida pada tumbuhan digunakan dalam pengobatan. (Julianto, 2019)

**2.5.6 Terpenoid**

Senyawa terpena merupakan kelompok senyawa organik hidrokarbon yang melimpah yang dihasilkan oleh berbagai jenis tumbuhan. Terpenoid juga dihasilkan oleh serangga. Senyawaan in pada umumnya memberikan bau yang kuat dan dapat melindungi tumbuhan dari herbivora dan predator. Terpenoid juga merupakan komponen utama dalam minyak atsiri dari beberapa jenis tumbuhan dan bunga. Minyak atsiri digunakan secara luas untuk wangi-wangian parfum, dan digunakan dalam pengobatan seperti aromaterapi.Terpena merupakan komponen utama dalam minyak turpentine. Nama "terpena" berasal dari kata turpentine (terpentine). Senyawaan terpena juga Terpenoid merupakan salah satu senyawa pembangun utama dalam biosintesis. Sebagai contoh, steroid merupakan turnan dari triterpene squalene. (Julianto, 2019)

## 2.6 Sabun

## 2.6.1 Definisi

Sabun adalah senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak dari minyak nabati dan atau lemak hewani berbentuk padat, lunak atau cair, berbusa digunakan sebagai pembersih, dengan menambahkan zat pewangi, dan bahan lainnya yang tidak membahayakan kesehatan. (Ardina & Suprianto, 2017)

Sabun merupakan alat pembersih yang baik yang telah lama digunakan karena dapat menghilangkan kotoran-kotoran seperti debu, bakteri dan sisa metabolisme/keringat, sehingga dapat mencegah infeksi pada kulit. Nilai yang tertinggi pada sabun sebagai pembersih ialah kesanggupannya untuk melarutkan dan menghilangkan kotoran (Poedjiadi, 2006).

**2.6.2 Klasifikasi Sabun**

a.Sabun Padat

Sabun padat yaitu sabun yang dibuat dari lemak yang padat atau dari minyak yang dikeraskan dengan proses hidrogenasi asam lemaknya jenuh dan sukar larut dalam air. Sabun padat (batangan) dapat dibedakan atas tiga jenis yaitu: sabun opaque (tidak transparan), sabun transculent (agak transparan), dan sabun transparan (sangat transparan).

1. Sabun Opaque adalah sabun yang biasa ditemui dipasaran. Sabun in memiliki penampilan yang padat, kompak dantidak tembus pandang.
2. Sabun Transculent adalah sabun yang sifatnya berada diantara sabun transparan dan sabun opaque
3. Sabun transparan merupakan sabun tembus pandang yang tampilanya jernih dan cenderung memiliki kadar rendah. Sabun in mudah sekali larut karena mempunyai sifat sukar mengering. (Putri, 2016)

b.Sabun Cair

Sabun cair adalah sediaan pembersih kulit berbentuk cair yang di buat dari bahan dasar sabun deterjen dengan penambahan bahan lain yang dijinkan untuk mandi tapa menimbulkan iritasi pada kulit. (SNI, 1996)

**2.6.3 Reaksi Saponifikasi**

Istilah "saponifikasi" mengacu pada produksi sabun. Reaksi hidrolisis asam lemak yang disebut saponifikasi terjadi karena adanya basa kuat (KOH). Saponifikasi ialah reaksi antara asam/lemak dengan basanya yang dapat membentuk sabun sabun, dan gliserol merupakan produk samping.

Faktor yang mempengaruhi proses saponifikasi:

1. Suhu Operasi

Proses saponifikasi trigliserida dapat berlangsung pada suhu ruang dan prosesnya sangat cepat berlangsung.

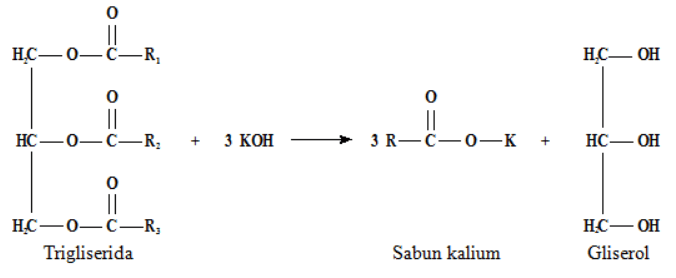
2. Pengadukan

Jika di dibiarkan dan tidak di aduk akan terbentuk dua lapisan reaksinya juga akan berlangsung lebih lambat. Untuk tidak terjadi maka perlu pengadukan yang cukup kuat agar supaya partikel dari reaktan bisa terdispersi satu sama lain dan dengan begitu laju reaksi akan semakin cepat.

3. Konsentrasi Reaktan

Reaksi yang berlangsung cepat terjadi pada awal terjadinya reaksi, karena terdapat banyak reaktan dan produk yang masih sedikit. Karena pada reaksi Safonikasi memperoleh air sebagai produk samping yang membuat laju reaksi akan semakin kecil (Sukeksi 2017)

Tabel 2. 1 Reaksi saponifikasi



Lemak/ minyak Basa Lemah gliserol Sabun

Senyawa basa pada umumnya tersusun atas ion logam dan ion OH- . Senyawa yang dikategorikan menjadi basa kuat bila dalam larutannya dapat terionisasi sempurna. Senyawa basa yang tersusun dari unsur logam selain golongan IA dan IIA (kecuali Be dan Mg) dikategorikan sebagai basa lemah. Basa lemah memiliki derajat ionisasi yang sama dengan asam lemah yakni antara nol sampai satu (0<α< 1) yang artinya dalam larutannya, senyawa basa lemah tidak seluruhnya terionisasi (Wardani, 2020).

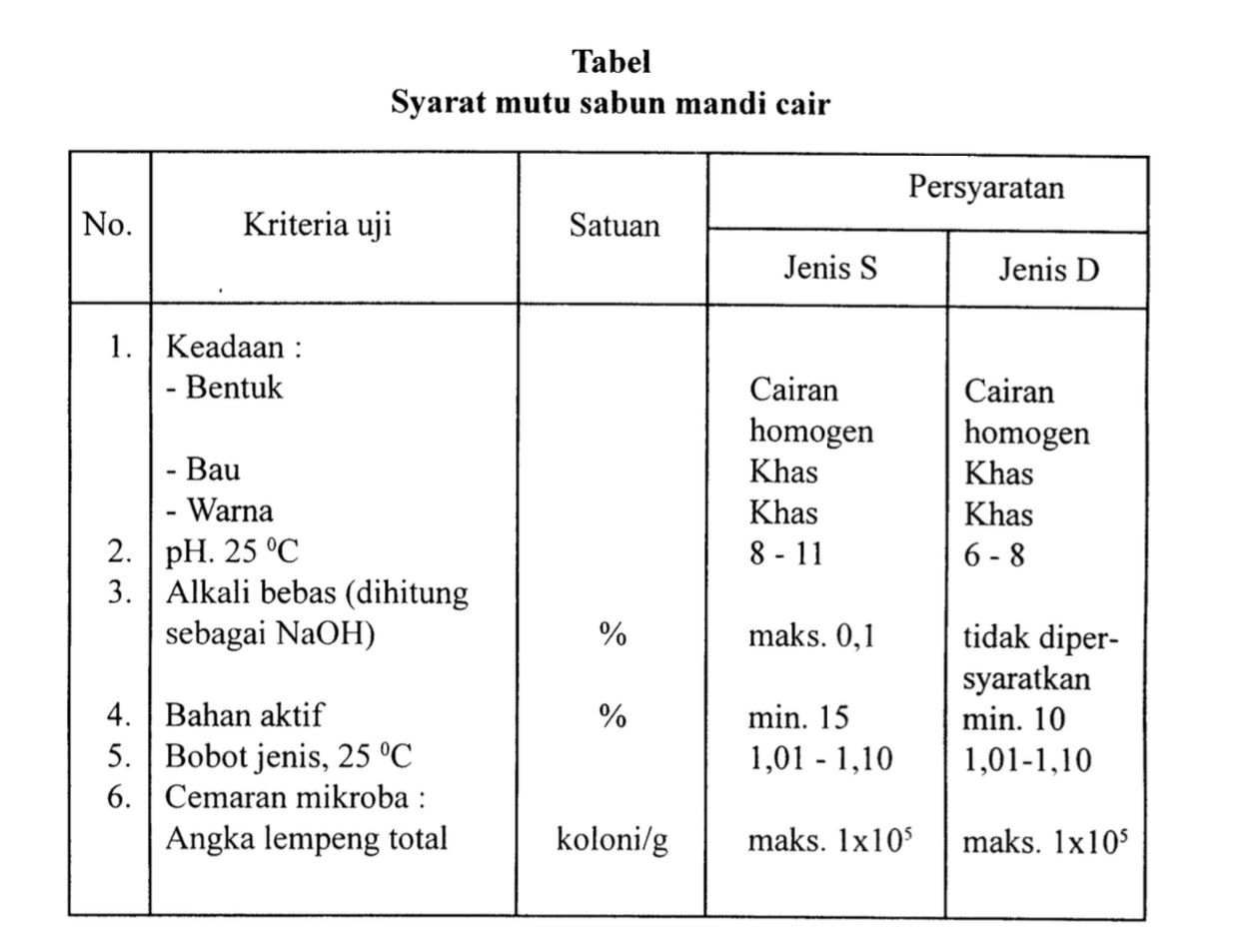
**2.6.4 Fungsi Sabun**

Fungsi sabun adalah sebagai bahan pembersih. Sabun menurunkan tegangan permukaan air, sehingga memungkinkan air itu membasahi bahan yang dicuci dengan lebih efektif, sabun bertindak sebagai suatu zat pengemulsi untuk mendispersi kan minyak. (Keenan,1980)

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 -COONa Yang akan mengikat air karena sama-sama Gugus polar. Kotoran tidak dapat lepas karena terikat pada sabun dan sabun terikat pada air (Winarto, 1992)

**2.6.5 Syarat Sabun Yang Baik**

Tabel 2.2 Syarat Mutu Sabun Cair Menurut (SNI 06-4085-1996)

****

**2.6.6 Mekanisme Kerja Sabun**

Kemampuan sabun dalam membersihkan kotoran disebabkan memiliki kemampuan untuk mengemulsi atau mendispersikan bahan yang tidak larut dalam air. Kemampuan ini dapat terlihat dari struktur molekul sabun. Ketika sabun ditambahkan dengan air yang mengandung minyak atau bahan yang tidak larut dalam air, molekul sabun akan mengeilingi droplet minyak.

Surfaktan merupakan zat aktif permukaan yang mempunyai ujung berbeda yaitu hidrofilik (suka air) dan lipofilik (suka lemak) yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air sehingga dapat melepaskan kotoran yang menempel pada permukaan bahan, bagian nonpolar akan larut dalam minyak, sedangkan bagian polar akan larut dalam air, sehingga menyebabkan sabun memiliki daya pembersih. Ketika menggunakan sabun mandi, gugus nonpolar akan menempel pada kotoran dan bagian polar dari sabun akan menempel pada air. Hal ini mengakibatkan tegangan permukaan air makin berkurang, sehingga air akan mudah menarik kotoran dari kulit. Sabun cair mampu mengemulsikan air dan minyak serta efektif untuk mengikat kotoran yang menempel pada permukaan kulit baik yang larut air maupun larut lemak (Susilowati, 2015)

**2.7 Sabun Cair**

**2.7.1 Definisi**

Sabun cair adalah sediaan pembersih kulit berbentuk cair yang di buat dari bahan dasar sabun atau deterjen dengan penambahan bahan lain yang dijinkan untuk mandi tapa menimbulkan iritasi pada kulit. (SNI, 1996)

Sabun cair merupakan salah satu bentuk dari jenis-jenis sabun. Sabun cair lebih hemat dari segi pemakaian, lebih higenis, lebih tahan lama, dan mudah dibawa kemana saja dibandingkan dengan sabun padat.

Sabun cair lebih efektif dari pada jenis sabun lainnya dan memiliki bentuk yang lebih menarik, Penyakit seperti yang dibawa oleh kuman dan jamur pada kulit dapat diobati dengan sabun. Dengan membersihkan tubuh dan lingkungan sekitar, sabun dapat digunakan sebagai obat untuk tidak terseang penyakit . (Ardina & Suprianto, 2017)

**2.7.2 Proses Pembuatan Sabun**

Masukkan VCO sebanyak 25 ml kedalam beaker glass, kemudian menambahkan ekstrak daun kopi arabika sesuai konsentrasi diaduk sampai homogen. Ditambah KOH sedikit demi sedikit sambil dipanaskan pada suhu 50°C hingga mendapatkan dasar sabun. Kemudian, ditambahkan aquades (±25 ml), lalu masukkan HPMC yang sudah dikembangkan dengan aquadest dan aduk hingga homogen. Ditambahkan gliserin aduk sampai homogen. Selanjutnya menambahkan asam stearat aduk sampai homogen. Ditambahkan SLS aduk sampai homogen. Menambahkan BHT aduk hingga homogen, menambahkan pengharum aroma secukupnya kemudian menambahkan aquades sampai 100 ml di masukkan kedalam wadah bersih yang telah di siapkan. Pembuatan sabun cair ekstrak etanol daun kopi (*Coffea arabica* L*.*) Setelah itu dilakukan uji mutu sabun cair ekstrak etanol daun kopi (*Coffea arabica* L*.*) dengan uji viskositas , pH , tinggi busa dan homogenitas. (Pamungkas & Yuniarti, 2022)

**2.7.3 Contoh Formulasi Sabun Cair**

1. Sabun Cair

Sabun cair dibuat melalui proses saponifikasi dengan menggunakan minyak kelapa serta menggunakan alkali (KOH). Untuk menghasilkan kejernihan sabun dapat ditambahkan gliserin dan alkohol. Contoh sabun lux, dove , shinzui dan lain lain.

1. Sabun Kesehatan

Sabun kesehatan pada dasarnya merupakan sabun dengan kadar parfum yang rendah, tetapi mengandung bahan-bahan antiseptik dan bebas dari bakteri adiktif misalnya fulfur. Contoh sabun kesehatan Asepso, bethadine, dettol dan lain lain. ( poedjiadi, 2006)

**2.8 Stabilitas**

**2.8.1 Ph**

pH adalah suatu satuan ukur yangmenguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 -14 (Astria, 2014)

**2.8.2 Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat telah bercampur atau homogen secara keseluruhan atau tidak.(Sarwanda, 2021)

**2.8.3 Viskositas**

Viskositas adalah ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar Kecilnya gesekan di dalam fluida. Semakin besar viskositas fluida, maka semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Alat ukur yang digunakan menentukan kekentalan (viskositas) suatu zat cair adalah viskometer. Alat ukur kekentalan ini dapat mengukur tingkat kekentalan suatu zat cair dengan akurat dan spesifik sesual dengan standar vang telah ditentukan. Dalam pembuatannva. Viskometer dituiukan untuk memperoleh waktu sehingga dapat dihitung nilai viskositas suatu fluida. Viskometer terdiri dari berbagai jenis. Model viskositas yang umum digunakan diantaranya yaitu bola jatuh, bola bergulir, pipa kapiler, rotasi silinder kosentris, dan rotasi kerucut plat.( Manurung,2014)

**2.9 Sterilisasi**

A. Metode Sterilisasi Basah (Steam SterilizationMethod)

Metode sterilisasi basah dilakukan menggunakan autoklaf yang dioperasikan dengan uap air di bawah tekanan, Metode ini digunakan terutama untuk sterilisasi media, cairan dan peralatan laboratorium.Suhu dan tekanan standar yang dibutuhkan pada proses sterilisasi menggunakan autoklaf dilakukan pada suhu tinggi untuk periode waktu yang singkat lebih banyak disukai dibandingkan dengan suhu yang lebih rendah untuk waktu yang lebih lama.pada umumnya suhu dan tekanan yang digunakan adalah 121°C. Pengaturan waktu yang biasa digunakan dengan metode sterilisasi basah in adalah 10 - 15 menit. Kondisi tersebut sangat efektif untuk membunuh bakteri dan spora jamur.

B. Metode Sterilisasi Kering (Dry Sterilization Method)

Oven pengering laboratorium merupakan peralatan yang digunakan dalam sterilisasi kering. Sterilisasi ini membutuhkan waktu pemaparan yang lebih lama dan suhu yang lebih tinggi dibandingkandengan sterilisasi dengan menggunakan metode basah. Hal ini relatif tidak efisien, tetapi akan sangat berguna ketika digunakan untuk menghilangkan air pada peralatan dan sterilisasi pada peralatan yang terbuat dari logamPada metode ini digunakan suhu yang sangat tinggi selama beberapa jam dengan tujuan untuk membunuh atau menghilangkan agen yang menjadi penyebab kontaminasi pada kultur jaringan (seperti spora jamur dan bakteri). Oven bekerja menggunakan proses konduksi panas dengan terlebih dahulu memanaskan permukaan bagian luar peralatan, kemudian menerap panas dan memindahkannya ke bagian tengah alat tersebut Metode sterilisasi kering biasanya digunakan pada peralatan laboratorium yang tidak dapat basah dan peralatan yang tidak akan meleleh, terbakar ataupun berubah bentuk jika terkena suhu tinggi.Periode pemanasan oven untuk sterilisasi peralatan laboratorium dilakukan sekitar satu jam hingga suhu sterilisasi yang dibutuhkan telah tercapai.

Rekomendasi temperatur dan lamanya waktu oven pengering laboratorium untuk sterilisasi peralatan laboratorium adalah suhu 160 C dibutuhkan waktu 45 menit, suhu 170°C dibutuhkan waktu 18 menit, suhu 180°C dibutuhkan waktu 7,5 menit, dan suhu 190°C dibutuhkan waktu 1,5 menit.

C. Sterilisasi Menggunakan Api

Sterilisasi ini biasanva dilakukan di dalam Laminar Air Flow (LAF) untuk peralatan yang terbuat dari logam dengan menggunakan api bunsen. Peralatan tersebut seperti pinset dan skalpel. Sebelum dipanaskan menggunakan api bunsen, terlebih dahulu peralatan tersebut dicelupkan kedalam etanol dengan konsentrasi 70%. Etanol memiliki sifat yang mudah menguap dan mudah terbakar sehingga prosesnya melibatkan proses pembakaran yang membutuhkan kehati-hatian dan konsentrasi agar dapat meminimalisir risiko.

D. Sterilisasi Menggunakan Glass Bead Sterilizier

Peralatan logam selain dapat disterilisasi menggunakan api juga dapat disterilisasi dengan menggunakan glass bead sterilizer. Alat sterilisasi ini memiliki panas 275°C - 350°C sehingga mampu membunuh spora jamur dan bakteri yang menempel pada permukaan peralatan yang kita gunakan.(Wulandari, 2021)

## 2.10 Bakteri

## 2.10.1 Definisi

Bakteri merupakan mikroba prokariotik uniselular, berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan sel. Bakteri tidak berklorofil tetapi ada beberapa yang bersifat fotosintetik. Ada beberapa cara hidup yaitu dapat hidup bebas, parasitik, saprofitik, patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan, Habitat nya tersebar luas di alam, dalam tanah, atmosfer (sampai ± 10 km di atas bumi), di dalam lumpur, dan di laut. (Suryani,2021)

**2.10.2 Bentuk Bakteri**

Bakteri merupakan mikroba uniseluler (bersel tunggal), walaupun dalam beberapa keadaan dapat dijumpai kumpulan yang kelihatannya bersel banyak. Bentuk dan ukuran bakteri bervariasi. Bentuk sel bakteri dapat terlihat di bawah mikroskop cahaya, bakteri dibagi ke dalam 4 bentuk yang berbeda-beda yaitu:

1. Bentuk coccus, bakteri berbentuk bulat.

2. Bentuk basil, bakteri berbentuk batang atau silinder

3. Bentuk spiral, bakteri berbentuk batang bengkok atau melingkar

4. Bentuk filamen, bakteri berbentuk benang atau filamentus.

Perbedaan morfologi bakteri jelas terbatas dan dapat dianggap tetap. Akan tetapi oleh pengaruh faktor luar (faktor lingkungan) banyak bakteri mempunyai bentuk yang tidak normal. Bentuk-bentuk sel semacam ini disebut evolusi, variant atau pleomorfis. Jadi kita tidak perlu heran kalau dalam biakan murni (kultur isolat tunggal) ditemukan bentuk batang yang amat panjang, batang gemuk atau mungkin pula bentuk coccus pada biakan yang berumur tua.

Umumnya bakteri berbiak atau bereproduksi secara aseksual dengan cara memanjangkan selnya. Proses tersebut selanjutnya diikuti dengan pembelahan sel yang membesar lalu membagi dua, sehingga pembelahan tersebut dinamakan pembelahan biner. Meskipun dari pembelahan tersebut membentuk dua individu (sel) yang berdiri sendiri, akan tetapi beberapa di antaranya tetap tinggal bertautan satu dengan lainnya. Oleh karena itu sel-sel bakteri akan tinggal dalam kelompok-kelompok atau dalam bentuk rantai yang dipertautkan oleh protoplasma yang disebut plasmodesmata. Kelompok-kelompok ini bersifat tetap sehingga dapat digunakan untuk mencirikan jenis-jenis bakteri.

Berdasarkan kelompok-kelompok tersebut, maka bakteri dibagi atas:

1. Monococcus; coccus sendiri-sendiri, yaitu setelah pembelahan bakteri terpisah dari sel induknya.
2. Diplococcus atau Diplococci, yaitu setelah pembelahan bakteri tetap bertautan dan berpasang-pasangan.
3. Tetracoccus; sel bakteri membagi diri dalam dua arah yang membentuk sudut siku-siku dan tiap kelompok tersusun atas 4 sel
4. Sarcina; sel-sel bakteri membagi diri ke arah 3 bidang, dengan sudut siku-siku satu sama lain, yaitu tiap-tiap kelompok bakteri tersusun sebagai kubus.
5. Streptococcus; coccus yang berantai, yaitu pembelahan sel terjadi konstan paralel sehingga berbentuk rantai.
6. Staphylococcus; sel bakteri membagi diri dengan arah yang tidak menentu dan bakteri-bakteri tersebut membentuk kelompok-kelompok seperti untaian buah anggur.
7. Bacillus, Streptobacillus dan Sprillum; yaitu pembelahan melintang terhadap axis longitudinal sel, lalu terbentuk sel anakan seperti bakteri coccus di atas.
8. Filamentus; merupakan kelompok bakteri yang membentuk hifa palsu, misalnya pada golongan Actinomycetes. Bakteri kelompok ini terkenal karena dapat menghasilkan senyawa antimikroba berupa antibiotika, saperti streptomyces mengasilkan antibiotika streptomisin.

Bakteri memiliki ukuran yang sangat bervariasi tergantung spesiesnya, namun pada umumnya berkisar antara 0,5 – 1,0 x 2,0 – 5 μm. Artinya untuk mencapai panjang 1 cm, maka harus disusun secara memanjang sebanyak 10.000 bakteri yang panjang selnya 1 μm dari satu ujung ke ujung lainnya. (Hafsani, 2011)

**2.10.3 Klasifikasi Bakteri**

Menurut klasifikasinya bakteri dibagi menjadi 2 yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif merupakan flora normal pada tubuh manusia. Flora normal adalah mikroorganisme yang menempati suatu daerah tanpa menimbulkan penyakit pada inang yang ditempati (Michelle, 2017).

**2.10.4 Faktor Pertumbuhan Bakteri**

Pertumbuhan bakteri didefinisikan sebagai pertambahan jumlah atau volume serta ukuran sel. Pada organisme prokariot seperti bakteri, Kurva pertumbuhan bakteri dapat dipisahkan menjadi empat fase utama: fase lag ( fase lamban atau lag phase), fase pertumbuhan eksponensial (fase pertumbuhan cepat atau log phase), fase stasioner (fase statis atau stasionary phase) dan fase penurunan populasi (decline).

Ada 4 fase pertumbuhan, yaitu fase lag, fase log, fase stasioner dan fase kematian.

* Fase Lag

Pada fase lag tidak terjadi penambahan jumlah sel, tetapi aktivitas metabolisme sedang berlangsung untuk persiapan pembelahan sel. Disebut juga sebagai fase adaptasi (penyesuaian).

* Fase Log (Eksponensial)

Pola pertumbuhan yang seimbang dan cepat. Sel-sel bakteri membelah secara teratur dengan laju yang konstan, tergantung pada komposisi medium kultur dan kondisi inkubasi sampai nutrisi habis.

* Fase stasioner

Hasil dari penumpukan racun yang disebabkan oleh metabolisme sel dan penipisan nutrisi, sel-sel bersaing satu sama lain untuk mendapatkan nutrisi, menyebabkan sebagian mati sementara yang lain tetap hidup. Bakteri masih memproduksi senyawa sekunder, seperti antibiotik

* Fase Kematian

Nutrisi pertumbuhan telah berkurang secara signifikan, dan kondisi sekitar untuk pertumbuhan tidak benar-benar mendorong pembentukan sel-sel baru, oleh karena itu banyak sel yang mati. (Saraswati, 2020)

**2.10.5 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri**

a) Nutrien

Beberapa bakteri dapat memperbanyak diri pada berbagai jenis nutrisi, sedangkan yang lainmempunyai kekhususan dan hanya membutuhkan jenis nutrisi tertentu untuk pertumbuhanya.

b) Suhu

Suhu optimal untuk pertumbuhan bagi bakteri sangat bervariasi tergantung pada jenis bakeri itu sendiri. Pada suhu yang tepat (optimal), sel bakteri dapat memperbanyak diri dan tumbuh sangat cepat. Sedangkan pada suhu yang lebih rendah atau lebih tinggi, masih dapat memperbanyak diri, tetapi dalam jumlah yang lebih kecil dan tidak secepat jika dibandingkan dengan pertumbuhan pada suhu optimalnya.Suhu optimal biasanya mencerminkan lingkungan normal bakteri tersebut, oleh karena itu bakteri yang pathogen bagi manusia biasanya tumbuh optimal pada suhu 37°C.

c) Kelembaban

Kelembaban sangat penting untuk pertumbuhan bakteri bakteri membutuh kan kelembaban tinggi, pada umumya untukpertumbuhan bakteri yang baik dibutuhkan kelembaban diatas 85%. Udara yang sangat kering dapat membunuh bakteri, tetapi kadar kelembaban minimum yang diperlukan untuk mendukung

pertumbuhan bakteri.

d) Pencahayaan

Cahaya yang berasal dari sinar matahari dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Bakteri lebih menyukai kondisi gelap, karena terdapatnya sinar matahari secara langsung dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

e) Oksigen

Kebutuhan oksigen pada bakteri tertentu mencerminkan mekanisme yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Berdasarkan kebutuhan oksigen tersebut. (Jawetz dkk, 2008)

**2.10.6 Pembiakan Bakteri**

Pembenihan atau media yaitu campuran bahan-bahan tertentu yang dapat menumbuhkan bakteri, jamur ataupun parasit, pada derajat keasaman dan inkubasi tertentu. Pembiakan diperlukan untuk mempelajari sift bakteri untuk dapat mengadakan identifikasi, determinasi, atau differensiasi jenis-jenis yang ditemukan. Medium pembiakan terdiri dari 3 jenis mediun diantaranya sebagai berikut (Irianto, 2006).

1. Medium Pembiakan Dasar

Pembiakan dasar adalah medium pembiakan sederhana yang mengandung bahan yang umum diperlukan oleh sebagian besar mikroorganisme dan dipakai juga sebagai komponen dasar untuk membuat medium pembiakan lain. Medium ini dibuat dari 3 g ekstrak daging, 5 g pepton dan 1000 ml air. Dinamakan juga bulyon nutrisi. Dengen penambahan 15 agar-agar diperoleh apa yang dinamakan agar nutrisi atau bulyon agar (Irianto, 2006).

2. Medium Pembiakan Penyubur (Euriched Medium)

Medium pembiakan penyubur dibuat dari medium pembiakan dasar dengan penambahan bahan lain untuk mempersubur pertumbuhan bakteri tertentu yang pada medium pembiakan dasar tidak dapat tumbuh dengan baik. Untuk keperluan ini ke dalam medium pembiakan dasar sering ditambahkan darah, serum, cairan tubuh, ekstrak hati dan otak (Irianto, 2006).

3. Medium Pembiakan Selektif

Medium pembiakan elektif digunakan untuk menyeleksi bakteri yang diperlukan dari campuran dengan bakteri-bakeri lain yang terdapat dalam bahan pemeriksaan. Dengan penambahan bahan tertentu bakteri yang dicari dapat dipisahkan dengan mudah (Irianto, 2006).

**2.10.7 Identifikasi Bakteri**

Proses identifikasi dilakukan dengan mengetahui karakteristik bakteri yang tumbuh. Isolat yang digunakan dalam identifikasi ini adalah biakan murni. Pengamatan morfologi koloni dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Secara makroskopis meliputi bentuk koloni bakteri, warna koloni, tepi koloni, dan elevasi koloni. Secara mikroskopis diamati bentuk sel ( putri, 2018)

**2.10.8 Struktur Sel Bakteri**

Berdasarkan strukurnya bakteri terbagi menjadi dua yaitu struktur dasar dan struktur tambahan. Struktur dasar meliputi dinding sel, membrane plasma, sitoplasma, ribosom, granula, DNA.

a) Dinding Sel

Dinding sel bakteri memiliki struktur yang kompleks dan agak kaku. Dinding sel bakteri menentukan bentuk bentuk sel. Meskipun tidak mengandung enzim dan tidak bersifat semipermeabel, namun dinding sel diperlukan agar sel bakteri dapat berfungsi secara normal.

b) Membran Sel

Struktur membran sitoplasma atau membran sel berada di sebelah dalam dari dinding sel. Oleh karena itu, jika dilihat dari struktur lapisan pada sel sel bakteri, membran plasma dilindungi oleh dinding sel bakteri, yang mana sifat dinding sel bakteri yang lebih kaku jika dibandingkan dengan membran sitoplasma.

c )Sitoplasma

1. Nukleoid

Sel-sel prokariot tidak memiliki nukleus sebagai tempat tersimpannya materi genetik seperti pada eukaryotik, yang ada adalah suatu daerah yang disebut nukleoid yang tidak dikelilingi oleh membran dan tidak mengadakan mitosis dan meiosis. Strukturnya merupakan suatu masa amorf (tak berbentuk) yang lobuler terdiri dari banyak kromatin yang fibriler.

2. Ribosom

Ribosom merupakan tempat biosintesis protein. Ribosom terdapat baik pada sel prokariotik maupun sel eukariotik, yang berfungsi sebagai tempat sintesis protein.

3. Granula

Pada sitoplasma sel prokariot terdapat granula. Granula ini berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan karena bakteri akan menyimpan cadangan makanan yang dibutuhkan.

4. Plasmid

Kebanyakan bakteri memiliki plasmid. Plasmidmolekul DNA kecil di dalam sel yang secara fisik terpisah dari DNA plasmid berfungsi sebagai pembawa sifat non-esensial bagi merupakan kromosom dan bisa bereplikasi secara independen. Pada bakteri pertumbuhan bakteri yang berperan secara langsung dalam metabolisme dan segala kegiatan biologis yang membantu pertumbuhan bakteri (Rini, 2020)

**2.10.9 Koloni Bakteri**

Bakteri dapat ditumbuhkan dalam suatu media agar dan akan membentuk penampakan berupa koloni. Koloni sel bakteri merupakan sekelompok massa sel yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Semua sel penyusun koloni dianggap sama dan merupakan keturunan (progency) satu mikroba dan oleh karena itu mewakili sebagai biakan bakteri. Penampakan koloni bakteri dalam media lempeng agar menunjukkan bentuk dan ukuran koloni yang khas, dapat dilihat dari bentuk keseluruhan penampakan koloni, tepi dan permukaan koloni. Koloni bakteri dapat berbentuk bulat, tak beraturan dengan permukaan cembung, cekung datar serta tepi koloni rata atau bergelombang dsb. Pada media agar miring penampakan koloni bakteri ada yang serupa benang (filamen), menyebar, serupa akar dsb(Hafsani, 2011).

**2.11 Bakteri *(Staphylococcus aureus)***

**2.11.1 Klasifikasi**

Staphylococcus aureus memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Ordo : *Eubaceriales*

Family : *Micrococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

## 2.11.2 Morfologi Bakteri *(Staphylococcus aureus)*

Staphylococcus aureus yakni bakteri Gram positif yang berbentuk kokus, bakteri ini bersifat non-motil, anaerob fakultatif, katalase positif, oksidase negative, dan non- spora. Pada kisaran 6,5-46o C dan pada pH 4,2-9,3 sthapylococcus aureus dapat tumbuh (Dewi, 2013)

**2.11.3 Patogenesis**

Stapyhlococcus aureus dapat menyebabkan infeksi bakteri pada kulit umumnya dalam bentuk impetigo, abses, dan luka lecet yang terinfeksi, sebagai tambahan sindroma “scalded skin” (luka bakar) yang disebabkan oleh strain Staphylococcus aureus(Chin, 2000)

**2.12 Antibakteri**

**2.12.1 Definisi**

Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada bakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan ada yang bersifat membunuh bakteri. Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat menjadi bakterisida bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM (Suryaningrum, 2009).

**2.12.3 Sifat**

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. (Purnamaningsih, 2017).

**2.12.4 Prinsip Kerja**

**2.12.5 Mekanisme Kerja**

Mekanisme kerja antibakteri yaitu sebagai berikut:

1. Kerusakan pada dinging sel. Bakteri memiliki lapisan luar yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma di bawahnya.
2. Perubahan permeabilitas sel. Beberapa antibiotik mampu merusak atau memperlemah fungsi ini yaitu dengan memelihara integritas komponen- kompenen seluler.
3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat, sehingga merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi.
4. Penghambatan kerja enzim. Setiap enzim yang ada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat, ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel (Suryaningrum 2009).

**2.12.6 Metode Uji Antibakteri**

Tujuan pengukuran aktivitas antibakteri yaitu untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antibakteri dalam larutan terhadap suatu bakteri (Jawetz dkk., 2001).

Macam-macam metode uji aktivitas antibakteri antara lain:

a. Metode pengenceran

Penegenceran merupakan proses yang dilakukan untuk menurunkan atau memperkecil konsentrasi larutan dengan menambah zat pelarut ke dalam larutan, sehingga volume berubah (Wardhaniah, dkk., 2007).

b. Difusi agar

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Piringan yang berisi agen antibakteri diletakan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri (Pratiwi, 2008).

Metode difusi agar dibedakan menjadi dua yaitu:

a. Cara Kirby Bauer

Cara ini dilakukan untuk menetukan aktivitas agen antibakteri. Keunggulan uji difusi cakram agar mencakup fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih obat yang akan diperiksa

b. Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, dimana dibuat sumur pada

media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

c. Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahi dengan bakteri uji (Pratiwi, 2008).