BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sabun

2.1.1 Pengertian Sabun

Sabun adalah garam dari senyawa, yang dikenal sebagai asam lemak. Sabun digunakan sebagai tindakan pembersihan karena kemampuannya untuk mengemulsi atau menyebarkan bahan yang tidak larut dalam air dan menahannya dalam suspensi air. Kemampuan ini terlihat dari struktur molekul sabun. Ketika sabun ditambahkan ke air yang mengandung minyak atau tidak larut air lainnya bahan, sabun atau molekul deterjen mengelilingi tetesan minyak (Mishra, 2013).

Sabun yang dibuat dengan NaOH dikenal dengan sabun keras (hard soap), sedangkan sabun yang dibuat dengan KOH dikenal dengan sabun lunak (soft soap). Sabun dibuat dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Proses saponifikasi minyak akan memperoleh produk sampingan yaitu gliserol, sedangkan proses netralisasi tidak akan memperoleh gliserol. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi asam lemak bebas dengan alkali (Qisti, 2009).

Sabun merupakan senyawa garam dari asam-asam lemak tinggi, seperti natrium stearat, $C_{17}H_{35}COONa^{+}$. Aksi pencucian dari sabun banyak dihasilkan dari kekuatan pengemulsian dan kemampuan menurunkan tegangan permukaan dari air. Konsep ini dapat di pahami dengan mengingat kedua sifat dari anion sabun (Achmad, 2004).

2.1.2 Fungsi Sabun

Fungsi utama sabun adalah untuk membersihkan kotoran dengan keterlibatan air didalamnya. Sabun dibuat dengan dua cara, yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Proses saponifikasi minyak akan diperoleh produk sampingan yaitu

gliserol, sedangkan proses netralisasi tidak akan memperoleh gliserol. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi asam lemak bebas dengan alkali (Ophardt, 2003).

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 (Qisti, 2009).

2.1.3 Komposisi Sabun

Sabun secara tradisional dibuat dengan mereaksikan antara lemak atau minyak dan basa (NaOH atau KOH). Reaksi yang terjadi disebut reaksi penyabunan atau saponifikasi (Apgar, 2010). Biasanya mengandung surfaktan, pelumas, antioksidan, deodorant, warna, parfum, pengontrol pH, dan bahan tambahan khusus (Indonesian Trade Promotion Centre Lagos, 2015). Sabun cair memiliki bentuk yang menarik dan lebih praktis dibandingkan sabun padat digunakan dalam rentang waktu yang lama dapat menyebabkan efek samping dan iritasi kulit (Sharma et al., 2016). Molekul sabun tersusun dari gugus hidrofobik dan hidrofilik. Penggunaan sabun untuk membersihkan kotoran (lemak), gugus hidrofobik sabun akan menempel pada kotoran dan gugus hidrofilik menempel pada air. Pengikatan molekul-molekul sabun tersebut dapat menyebabkan tegangan permukaan air berkurang, sehingga kotoran dapat terbuang saat pembilasan. Adapun beberapa sifat-sifat sabun adalah garam alkali dari asam lemak suku tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air. Karena itu larutan sabun dalam air bersifat basa. Sabun mempunyai sifat membersihkan. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid, sabun (garam natrium dari asam

lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun nonpolar karena sabun mempunyai gugus polar dan nonpolar (Saepul, 2009). Adapun komponen utama dalam sediaan sabun cair adalah sebagai berikut:

1. Minyak atau lemak

   Minyak atau lemak merupakan senyawa lipid yang memiliki struktur berupa ester dari gliserol, pada proses pembuatan sabun jenis minyak atau lemak yang digunakan adalah minyak nabati atau lemak hewani. Perbedaan antara minyak dan lemak adalah wujud keduanya pada suhu ruang. Minyak akan berwujud cair pada temperatur ruang (±28°C), sedangkan lemak akan berwujud padat. Menurut Saepul (2009) terdapat beberpa jenis minyak atau lemak Yang biasa dipakai dalam proses pembuatan sabun diantaranya tallow (lemak sapi), palm oil (minyak kelapa sawit), virgin coconut oil (minyak kelapa), palm kernel oil (minyak inti kelapa sawit), olive oil (minyak zaitun) dan lemak lainnya. Diantara jenis-jenis lemak yang dipakai, salah satu lemak yang memiliki kemampuan dan peranan penting dalam menghancurkan patogen adalah virgin coconut oil (Foster et.al, 2014).

2. Kalium Hidroksida (KOH)

   Alkali yang biasa digunakan dalam pembuatan sabun yaitu NaOH dan KOH. NaOH digunakan dalam pembuatan sabun padat sedangkan KOH digunakan dalam pembuatan sabun cair (Kurnia dkk, 2015). KOH merupakan starting material yang digunakan dalam reaksi saponifikasi sabun. KOH secara umum digunakan dalam formulasi sebagai pengatur pH. KOH juga digunakan dalam berbagai macam sediaan yang diaplikasikan secara topikal. KOH memiliki pemerian bentuk kristal kecil berwarna putih dan mudah rapuh, KOH bersifat higroskopis dan mudah meleleh (Kibbe, 2009).

3. Asam Sitrat

Asam sitrat digunakan pada sediaaan oral maupun topikal. Pada sediaan topikal, fungsi asam sitrat sebagai emulgator dan zat penstabil. Dalam sediaan sabun cair, asam sitrat berperan dalam memberikan konsistensi kekerasan pada sabun dan menstabilkan busa. Asam sitrat memiliki pemerian berwarna putih atau agak kuning, sedikit mengkilap dengan tekstur kristal padat atau bubuk.

4. Air

   Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H2O. Satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperatur 0°C. Zat kimia ini merupaka pelarut yang penting, memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam- garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

5. Zat Aditif

   Zat aditif yang paling umum ditambahkan dalam pembuatan sabun adalah parfum, pewarna, dan garam (NaCl). Parfum merupakan bahan yang ditambahkan dalam suatu produk kosmetika khususnya untuk sabun. wajah dan sabun badan dengan tujuan menutupi bau yang tidak enak serta untuk memberikan wangi yang menyenangkan terhadap pemakainya. Jumlah yang ditambahkan tergantung selera, tetapi biasanya 0,05% hingga 2% untuk campuran sabun. Pewarna digunakan untuk membuat produk lebih menarik.

6. Pewangi dan Pewarna

   Parfum merupakan bahan yang ditambahkan dalam suatu produk kosmetik dengan tujuan menutupi bau yang tidak enak dari bahan lain dan untuk memberikan wangi yang menyegarkan pemakainya. Jumlah parfum yang ditambahkan tergantung selera

tetapi biasanya 0,05-2 % untuk campuran sabun. Pewarna digunakan untuk membuat produk yang lebih menarik.

7. Gliserin Monositrat (GMS)

   GMS merupakan bahan pengemulsi alami yang terbentuk dari gliserol dan asam sitrat. GMS digunakan sebagai bahan aditif dalam makanan, GMS juga digunakan dalam produk kosmetika dan perawatan rambut. Penggunaan GMS dapat menghasilkan emulsi yang stabil tanpa meninggalkan bekas licin atau berminyak. Bila bahan ini sulit dicari dapat digantikan dengan CMC (Carboxyl Methyl Celulose).

8. Surfaktan

   Bahan ini mempunyai kemampuan mengikat dan mengangkat kotoran. Dari surfaktan inilah sabun dapat menghasilkan busa. Bahan yang biasa digunakan adalah Emal TD, Emal 20 C dan Texhapon (Dewi, 2020).

2.2 Sabun Cuci Piring

Sabun cuci piring merupakan salah satu kebutuhan dalam rumah tangga yang berfungsi sebagai penghilang kotoran dan lemak pada peralatan makan dan masak. Sabun cuci piring cukup efektif untuk mengangkat bakteri dari permukaan piring sehingga bakteri dapat tersapu oleh air. Sabun cuci adalah pembersih yang dibuat dari reaksi antara alkali dengan asam lemak (lemak), yang digunakan sebagai bahan pencuci (ALfandy et al., 2021; Amalia et al., 2018).

Sabun cuci piring merupakan produk rumah tangga yang digunakan untuk membersihkan kotoran pada peralatan makan. Saat ini, banyak produk sabun cuci piring dengan berbagai jenis bentuk dan varian aroma. Sabun cuci piring menurut jenisnya dibagi menjadi dua, yaitu sabun cuci piring padat dan cair. Sabun cair memiliki keunggulan daripada sabun padat yaitu persepsi konsumen bahwa sabun cair lebih higienis, lebih menguntungkan, dan ekonomis bagi konsumen dan lebih mudah dan menguntungkan produsen (ALfandy et al., 2021; Handayani et al., 2022).



Gambar 1 Sabun Cuci Piring

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

2.3 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri koliform yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini pertama kali diisolasi pada tahun 1885 oleh seorang bakteriologis asal Jerman bernama Theodor Escherich. *Enterobacteriaceae* merupakan salah satu bakteri yang dapat hidup dan bertahan dalam saluran pencernaan manusia. *Escherichia coli* merupakan bakteri berbentuk spora dan merupakan flora alami pada pada usus mamalia (Yang dan Wang, 2014). Bakteri *E.coli* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Misalnya pada lingkungan asam atau tempat 9 yang memiliki pH rendah, seperti saluran pencernaan manusia, perubahan ausu dan tekanan osmotik. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E.coli* yaitu seperti diare atau infeksi saluran pencernaan, infeksi saluran kemih dan hemolytic uremic syndrome atau biasa disebut penyakit HUS yang merupakan jenis penyakit gagal ginjal (Hengge, 2011). Bakteri *Escherichia coli* ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Salah satu manfaat bakteri *E. coli* adalah mencegah kolonisasi bakteri patogen pada pencernaan manusia bakteri *Escherichia coli* yang merugikan disebut dengan *Eschericia coli* patogen. Diantara contoh penyakit akibat bakteri ini adalah diare (Kagambega et al, 2012).



Gambar 2 Bakteri Escherichia coli

(Sumber: journal.ugm.ac.id)

2.3.1 Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* dapat diklasifikasikan menjadi sebagai berikut (Sutiknowati, 2016):

Domain	*: Bacteria*
Kingdom	*: Eubacteria*
Phylum	*: Proteobacteria*
Class	*: Gammaproteobacteria*
Order	*: Enterobacteriales*
Family	*: Enterobacteriaceae*
Genus	*: Escherichia*
Spesies	*: Escherichia coli*

2.3.2 Karakteristik Bakteri *Eschericia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek atau kokobasil dengan ukuran berkisar antara 1,0 – 1,5 µm x 2,0 – 6,0 µm, tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat fakultatif anaerobik dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. Bakteri ini memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7 µm, dan berbentuk koloni yang bundar, cembung, dan haus dengan tepi yang nyata (Rahayu et al., 2018). Karakteristik biokimia *Escherichia coli* lainnya adalah kemampuannya untuk memproduksi

indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis urease.

Bakteri *Eschericia coli* hidup di dalam saluran pencernaan manusia atau hewan. Secara fisiologi, *Eschericia coli* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang sulit. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di air tawar, air laut, atau di tanah. *Eschericia coli* dapat hidup dan bertahan pada tingkat keasaman yang tinggi di dalam tubuh manusia. *Escherichia coli* juga dapat hidup dan bertahan di luar tubuh manusia yang penyebarannya melalui feses. Kedua habitat hidup *Escherichia coli* ini cukup berlawanan. Saluran pencernaan menusia merupakan habitat yang relatif stabil, hangat, bersifat anaerob, dan kaya nutrisi. Sementara itu, di luar saluran pencernaan, kondisi lingkungan dapat sangat beragam, jauh lebih dingin, aerobik, serta kandungan nutrisi yang lebih sedikit (Rahayu et al., 2018).

Bakteri *Escherichia coli* memiliki waktu generasi sekitar 30 sampai 87 menit bergantung pada suhu. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *Escherichia coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat. Suhu optimum bagi pertumbuhan *Eschericia coli* adalah 37ºC dengan waktu generasi tersingkat yaitu 30 menit (Rahayu et al., 2018).

2.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri digunakan untuk menentukan kemampuan suatu zat atau ekstrak dalam menghambat atau mematikan pertumbuhan bakteri. Uji ini bertujuan untuk mengetahui efek suatu bahan terhadap bakteri, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan bahan obat yang aman dan efektif. Selain itu, uji aktivitas antibakteri juga berperan penting dalam penapisan awal senyawa aktif dari bahan alam atau sintetis, evaluasi keamanan produk konsumsi, serta pengembangan bahan pengawet alami. Uji ini juga digunakan untuk menilai efektivitas produk antibakteri komersial seperti antiseptik dan pembersih, mempelajari pola resistensi

bakteri, serta mendukung pengujian efektivitas agen sanitasi di lingkungan laboratorium, rumah sakit, maupun industri pangan (Sari, 2023).

Secara umum, uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara menginokulasikan bahan uji pada media yang telah ditanami bakteri patogen, lalu diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Hasil pengujian dinilai dari terbentuknya zona hambat di sekitar bahan uji, yang menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri oleh bahan tersebut (Katrin et al., 2015; Sari, 2023).

2.4.1 Metode Dilusi

2.4.1.1 Pengertian Metode Dilusi

Metode dilusi juga merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui efektivitas senyawa terhadap aktifitas suatu mikroorganime. Parameter yang digunakan yaitu nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) (Fatisa, 2013). Metode dilusi sendiri dibagi menjadi 2, yaitu dilusi cair dan padat. Metode dilusi cair umumnya digunakan untuk memperhitungkan nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) menggunakan metode dilusi padat. Keuntungan metode ini adalah beberapa mikroba uji dapat diuji dengan menggunakan satu titik konsentrasi (Pratiwi, 2008).

2.4.1.2 Prinsip Metode Dilusi

Prinsip metode dilusi adalah substansi antimikroba dalam kadar bertingkat dicampurkan ke dalam medium bakteriologis solid atau cair. Metode dilusi dapat digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang ditentukan dengan cara melihat kekeruhan pada tabung uji. Keuntungan metode dilusi adalah bahan uji metode dilusi cair lebih mudah berinteraksi dengan bakteri karena suspensi bakteri tersebar merata sehingga metode ini lebih peka. Keuntungan lainnya yaitu memungkinkan adanya hasil

kuantitatif yang menunjukkan jumlah obat tertentu yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme yang diuji (Hasriyani et al., 2021).

2.4.1.3 Metode Dilusi Cair/*Broth Dilution Test* (Serial Dilution)

Metode ini dengan mengukur MIC atau KHM dan MBC (Minimum Bactericidal Concentration) atau KBM (Kadar Bunuh Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

2.4.1.4 Metode Dilusi Padat/*Solid Dilition Test*

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi,2008).

2.4.2 Metode Difusi

2.4.2.1 Pengertian Metode Difusi

Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis kualitatif aktivitas antibakteri dan digunakan untuk menentukan diameter zona hambat suatu bakteri terhadap pelarut tertentu. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukan

zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Putri dan Paramita, 2023).

2.4.2.2 Prinsip Metode Difusi

Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat di mana mikroba uji telah diinokulasikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Balaouri et al., 2016).

2.4.2.3 Metode Cakram

Metode difusi cakram adalah metode yang paling sering digunakan dimana cara kerja difusi cakram yaitu antibakteri fraksi yang akan diuji diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah dihomogenkan dengan bakteri kemudian diinkubasi sampai terlihat zona hambat didaerah sekitar cakram (Jamila et al., 2022). Prinsip pengujian metode ini adalah kertas cakram yang diberi konsentrasi senyawa antibakteri tertentu ditempatkan pada media di mana organisme yang diuji tumbuh (Soleha, 2015). Pada metode ini diamati zona hambat diamati sebagai daerah bening disekeliling kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak yang digunakan. Penentuan aktivitas antibakteri dengan metode difusi dilakukan dengan mengukur diameter zona bening atau zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram (Kaseng et al., 2016). Semakin besar diameter zona hambat maka semakin rendah nilai konsentrasi hambat minimum senyawa tersebut. Sehingga kertas cakram merupakan bahan penting yang diperlukan karena kertas cakram berfungsi sebagai bahan yang menyerap ekstrak yang digunakan dan ditempatkan pada media pertumbuhan bakteri (Sundari, 2022).

2.4.2.4 Metode Sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang di isi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Pelzcar, 2006). Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrien agar tetapi juga sampai ke bawah. Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa-sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran, selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas (Nurhayati et al., 2020).