

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman kelor

a. Klasifikasi Tanaman Kelor

Klasifikasi tanaman kelor menurut Brenner (2002) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliosida</i>
Subclass	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Capparales</i>
Family	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Species	: <i>Moringa oleifera Lamk</i>



Gambar 1. Biji Kelor

b. Nama Lain

Kelor (*Moringa oleifera* L.) berasal dari India utara dan saat ini dapat ditemukan di daerah tropis (Purba, 2020). Kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan tanaman obat tradisional yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk mengobati beberapa penyakit. Nama daerah tumbuhan kelor yaitu Pandan Rampe, Pandan Wangi (Jawa), Seuke Bangu, Pandan Jau, Pandan Bebau, Pandan Rempai (Sumatera), Pondang, Pondan, Pondago (Sulawesi), Kelamoni, Haomoni, Kekermoni, OrmonFoni, Pondaki, Pudaka (Maluku), Pandan Arrum (Bali), Bonak (Nusa Tenggara) (Roihanah, 2014).

c. Morfologi Tanaman Kelor

Tumbuhan kelor umumnya di tanam sebagai tapal batas atau tapal pagar di halaman rumah dan ladang, dapat pula ditemukan tumbuh liar. Kelor termasuk jenis tumbuhan perdu berumur panjang berupa semak atau pohon dengan ketinggian 7-12 meter. Batangnya berkayu (lignosus), tegak berwarna putih kotor, berkulit tipis dan mudah patah cabangnya jarang dengan arah percabangan tegak atau miring serta cenderung tumbuh lurus dan memanjang (Tilong, 2012).

Buah kelor berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang sekitar 20-60 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi coklat ketika tua (Tilong, 2012). Biji kelor berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah menjadi warna coklat

kehitaman ketika polongnya matang dan kering dengan rata-rata berkisar 18-36 gram dalam 100 biji.

d. Kandungan Kimia

Akar dan kulit batang *Moringa oliefera* L. Mengandung saponin dan polifenol, disamping itu kulit batangnya mengandung alkaloida (Depkes RI, 2001). Kemudian buah kelor berkhasiat sebagai antioksidan, antifungi dan antidiabetes. Lalu biji kelor mengandung senyawa fenolik, flavonoid, saponin, terpenoid, proantosianidin, antioksidan dan minyak atsiri.

Biji kelor merupakan antioksidan yang baik karena mampu mengurangi kerusakan oksidatif disertai penuaan dan kanker. Kemudian pada minyak atsiri biji kelor memiliki sifat antimikroba khususnya terhadap bakteri. Minyak atsiri merupakan senyawa aromatik yang memiliki aroma khas dan bersifat *volatil* (mudah menguap). Minyak atsiri ini merupakan salah satu hasil metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman. Sumber minyak atsiri secara alami terdapat pada bagian daun, bunga, biji, kulit, buah dan kulit batang (Fitriana, 2017). Komponen kimia minyak atsiri memegang peranan penting sehubungan dengan aktivitas minyak atsiri sebagai antibakteri.

e. Khasiat

Biji kelor merupakan bagian tanaman kelor yang mengandung minyak nabati yang tinggi dan memiliki banyak manfaat terutama bagi kesehatan. Biji kelor dapat dimanfaatkan sebagai obat penurun

kolesterol, menurunkan risiko jantung koroner, antimikroba, anti hiperglikemik, anti tumor bahan tambahan kosmetik, hingga dapat pula dimanfaatkan sebagai minyak makan dan minyak biodiesel.

2. Sabun Cair

Di masyarakat sabun menjadi suatu kebutuhan pokok manusia yang selalu digunakan sehari-hari. Fungsi utamanya yaitu membersihkan lingkungan sekitar. Banyak macam wujud sabun yang banyak ditemui, baik dalam bentuk cair, lunak, krim maupun padat. Kegunaannya pun beragam, ada yang digunakan sebagai sabun mandi, sabun cuci peralatan rumah tangga, sabun cuci tangan dan lain sebagainya (Purwanti & Gusmarwani, 2019).

Sabun merupakan pembersih yang dibuat dengan reaksi kimia antara kalium atau natrium dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun cair lebih diminati oleh masyarakat dibandingkan dengan sabun padat, karena penggunaannya yang lebih praktis, lebih hemat, tidak terkontaminasi bakteri, mudah dibawa dan mudah disimpan (Putra *et al.*, 2019).

3. Komponen Penyusun Sabun Cair

a. Minyak Jarak

Menurut Nugraha (2017), Minyak jarak termasuk kategori *superlating oil*. Minyak yang termasuk golongan ini memiliki nilai lebih dalam melembabkan dan melembutkan kulit. Penambahan minyak jarak dalam pembuatan sabun akan menghasilkan busa yang lembut.

Dalam pembuatan sabun cair minyak jarak digunakan sebagai pelembab. Pelembab merupakan suatu zat yang dapat menahan air dan berguna untuk mencegah kekeringan pada sediaan sabun cair itu sendiri, baik selama penggunaan.

b. *Kalium hidroksida* (KOH)

Kalium hidroksida atau KOH adalah senyawa alkali dengan berat molekul 56,1 g/mol. *Kalium hidroksida* merupakan senyawa berwarna putih yang dapat menyebabkan iritasi dan bersifat korosif. Pada proses pembuatan sabun penambahan *kalium hidroksida* harus ditambahkan dengan jumlah yang tepat. Apabila terlalu pekat atau berlebih, maka alkali bebas tidak berikatan dengan trigliserida atau asam lemak akan terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Dan sebaliknya apabila terlalu encer atau jumlahnya terlalu sedikit maka sabun yang dihasilkan akan mengandung asam lemak yang tinggi. Dalam pembuatan sabun cair, *Kalium hidroksida* berfungsi sebagai pengemulsi. Pengemulsi digunakan untuk menstabilkan suatu campuran, sehingga menghasilkan sediaan sabun yang homogen atau merata (Kamikaze, 2002).

c. *Carboxymethyl cellulose* (CMC)

Na-CMC atau *Carboxymethyl cellulose* (CMC) merupakan suatu turunan dari *selulosa* yang mempunyai warna putih kekuningan, tidak berbau dan berasa, mempunyai bentuk granula halus atau bubuk dan bersifat higroskopis. *Carboxymethyl cellulose* mempunyai beberapa

fungsi antara lain sebagai pengental, *stabilisator*, pembentuk gel, bahan pengemulsi (Fadillah, 2018). Dalam pembuatan sabun cair *carboxymethyl cellulose* berfungsi sebagai pengental.

d. *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS)

Sodium lauryl sulfate termasuk salah satu jenis surfaktan yang merupakan suatu molekul yang mempunyai gugus hidrofilik dan lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak. *Sodium lauryl sulfate* atau SLS merupakan surfaktan anionik yang digunakan secara luas dalam berbagai formulasi farmasi dan kosmetik non parenteral. Pada formulasi sabun cair *sodium lauryl sulfate* digunakan sebagai surfaktan anionik, deterjen, bahan pengemulsi, pengental dan pembentuk busa (Agustin, 2020). Dalam pembuatan sabun cair *sodium lauryl sulfate* berfungsi sebagai pembentuk busa.

e. Asam Stearat

Asam stearat merupakan monocarboxilat berantai panjang yang bersifat jenuh karena tidak memiliki ikatan rangkap diantara atom karbonnya. Asam stearat dapat berbentuk cairan atau padatan. Pada proses pembuatan sabun, jenis asam stearat yang dipilih yaitu yang berbentuk kristal putih kekuningan. Pada proses pembuatan sabun asam stearat berfungsi untuk mengeraskan atau menstabilkan busa (Hambali *et al.*, 2007).

f. *Butylated hydroxytoluene* (BHT)

Butylated hydroxytoluene (BHT) merupakan salah satu zat kimia yang banyak digunakan sebagai antioksidan. Karena pada umumnya sediaan sabun cair mengandung lemak atau minyak dimana partikel-partikelnya mempunyai ikatan yang tidak jenuh, sehingga mudah teroksidasi, maka perlu di tambahkan suatu antioksidan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam antioksidan ini adalah toksisitas, kemampuan mengiritasi, bau, warna, kelarutan dan stabilitas di dalam sediaan.

g. Metil paraben

Metil paraben merupakan bahan pengawet yang sangat penting dalam pembuatan sediaan sabun cair yaitu untuk memperlambat atau mencegah pertumbuhan mikroba, mencegah oksidasi dari minyak atau lemak, sehingga tidak rusak atau tengik.

h. Parfum

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. Jumlah parfum yang ditambahkan tergantung selera tetapi biasanya 0,05-2% untuk campuran sabun (Utami, 2009).

i. Akuades

Akuades merupakan air suling yang berfungsi sebagai pelarut yang baik dan bersifat polar. Pada pembuatan sabun cair akuades

digunakan sebagai pelarut *kalium hidroksida*, akuades tidak akan bercampur dengan minyak yang bersifat non-polar. Dalam pembuatan sabun cair akuades berfungsi sebagai pelarut.

4. Evaluasi Minyak Atsiri Biji Kelor

Evaluasi kemurnian produk minyak biji kelor antara lain:

a. Uji Organoleptis

Tujuan dilakukan uji organoleptis yaitu untuk mengetahui sediaan minyak biji kelor yang meliputi bentuk, warna, dan bau.

b. Berat jenis minyak atsiri biji kelor

Berat jenis adalah salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Berat jenis minyak merupakan kumpulan berat molekul dari berbagai komponen penyusun suatu minyak atsiri dalam volume yang telah ditentukan, harga densitas berkaitan dengan fraksi berat komponen yang terdapat dalam minyak atsiri. Berat molekul senyawa berbanding lurus dengan densitas minyak. Semakin besar berat molekul, maka akan menghasilkan densitas yang besar. Nilai berat jenis minyak atsiri pada umumnya berkisar antara 0,696-1,188 tetapi pada umumnya nilai tersebut lebih kecil dari 1,000 (Supriono dan Susanti, 2014). Pengaruh kenaikan densitas memberikan kecenderungan peningkatan kelarutan minyak atsiri. Pengaruh bahan baku, waktu, dan pelarut berkorelasi positif pada berat jenis minyak. Semakin tinggi berat jenis menunjukkan minyak memiliki kualitas yang baik (Hidayati & Khaerunisa, 2018).

Berdasarkan standar nilai bobot jenis minyak atsiri yaitu 0.9-1.16 (Adegbe *et al.*, 2016).

c. Indeks bias

Indeks bias suatu zat merupakan perbandingan kecepatan cahaya dalam zat tersebut dengan kecepatan cahaya di udara. Indeks bias digunakan untuk pegujian kemurnian minyak. Indeks bias akan meningkat pada minyak yang memiliki komponen penyusun dengan rantai karbon panjang dan juga terdapat sejumlah ikatan rangkap atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar dibiaskan. Kemudian semakin banyak kandungan airnya, maka semakin kecil nilai indeks biasnya, ini karena sifat dari air yang mudah untuk membiaskan cahaya yang datang. Semakin tinggi indeks bias menunjukkan minyak memiliki kualitas yang baik (Hidayati & Khaerunisa, 2018). Berdasarkan persyaratan uji indeks bias yaitu 1,4677-1,4705 (Adegbe *et al.*, 2016).

d. Bilangan asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam bebas yang terkandung dalam minyak. Sebagian besar minyak atsiri mengandung sejumlah kecil asam bebas, dan jumlah asam bebas tersebut dinyatakan sebagai bilangan asam (Hidayati & Khaerunisa, 2018). Bilangan asam berdasarkan standar maksimal adalah 4 (Adegbe *et al.*, 2016).

e. Bilangan ester

Bilangan ester adalah salah satu penentuan mutu minyak atsiri. Karena ester merupakan komponen yang berperan dalam menentukan aroma minyak. Terdapat beberapa minyak atsiri mengandung ester yang umumnya berbasa satu (RCOOR') dengan R dapat berupa radikal alifatik atau aromatik (Hidayati & Khaerunisa, 2018). Berdasarkan standar bilangan ester maksimal adalah 10 (Adegbe *et al.*, 2016).

**Tabel 1. Standar Minyak Atsiri
Sumber (Adegbe et al., 2016)**

Organoleptis	Warna : - Bau : khas
Indeks Bias	1.4677-1.4705
Berat Jenis	0,9-1.16
Bilangan Asam	4
Bilangan Ester	10

5. Uji Fisik Sediaan Sabun Cair

Uji fisik pada sediaan sabun cair meliputi:

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui kenampakan fisik secara visual seperti warna, bau, dan bentuk. Standar yang ditetapkan SNI 06-4085-1996 yaitu bentuk homogen, bau khas, dan warna khas.

b. Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam formulasi sudah tercampur merata atau tidak (Afianti

dkk, 2015), serta bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya partikel kasar (Wenur, 2016).

c. Uji viskositas

Viskositas merupakan karakteristik penting pada produk, karena sifatnya berpengaruh pada preparasi, pengemasan, penyimpanan, pemakaian, dan pelepasan zat aktif. Sifat ini diperiksa untuk menjaga kualitas dan karakteristik sediaan (Saidar, 2012). Viskositas sediaan sabun cair diukur dengan menggunakan viskometer *Brookfield LV* dengan menggunakan spindel yang sesuai dan di catat viskositas setelah viskometer menunjukkan angka stabil. Menurut SNI 06-4085-1996 persyaratan viskositas sabun cair berada dalam rentang 400-4000 cPs.

d. Uji pH

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan sesuai dengan pH kulit atau tidak, agar tidak mengalami iritasi kulit saat pemakaian. Persyaratan pH sabun cair menurut SNI 06-4085-1996 berkisar antara 6-8.

e. Stabilitas Tinggi Busa

Salah satu daya tarik sabun yaitu kandungan busanya. Stabilitas busa dinyatakan sebagai ketahanan suatu gelembung untuk mempertahankan ukuran atau pecahnya lapisan film dari gelembung. Pemeriksaan tinggi busa merupakan salah satu cara untuk mengontrol kestabilan sabun cair saat menghasilkan busa. Semakin tinggi nilai

kestabilan busa, maka semakin tinggi pula kualitas busa yang dihasilkan. Kestabilan busa sangat dipengaruhi oleh suatu ukuran partikel sehingga semakin banyak dan besar ukuran partikel maka kestabilan busa menurun. Standar yang ditetapkan SNI 06-4085-1996 yaitu 60-100%.

f. Uji Bobot Jenis

Bobot jenis pada sabun cair dapat menentukan apakah formulasi yang dihasilkan memenuhi kriteria yang telah ditentukan atau tidak. Persyaratan standar bobot jenis menurut SNI 06-4085-1996 berkisar antara 1,01-1,10. Salah satu metode untuk menentukan bobot jenis yaitu dengan metode piknometer. Prinsip dari metode piknometer yaitu didasarkan pada penentuan massa cairan dan ruang yang di tempati.

6. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus yaitu bakteri gram positif yang berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 mm, tersusun oleh kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak berbentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum yaitu 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar yaitu (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat yang berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Ibrahim, 2017).

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut (Ibrahim, 2017) antara lain:

Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Firmicutes*
Kelas : *Cocci*
Ordo : *Bacillales*
Famili : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*



Gambar 2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus ialah spesies yang paling sering dijumpai dari genus *Staphylococcus*. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama untuk manusia. Salah satu infeksi berat yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* yaitu infeksi saluran kemih. Infeksi ini berasal dari organ lain yang sudah terinfeksi lalu menyebar melalui darah atau secara hematogen menuju ke saluran kemih (Sinta *et al.*, 2020).

Staphylococcus aureus merupakan mikrofloral normal manusia. Bakteri tersebut terdapat di saluran pernafasan atas dan kulit. Infeksi serius akan terjadi ketika resistensi inang melemah karena adanya hormon, adanya

penyakit, luka atau perlakuan menggunakan steroid atau obat lain yang memengaruhi imunitas sehingga terjadi pelemahan inang. Infeksi *Staphylococcus aureus* diasosiasikan dengan beberapa kondisi patogen dianta ranya yaitu bisul, jerawat, meningitis, *arthritis*, dan pneumonia (Ibrahim, 2017).

7. Uji Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan untuk mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Penentuan kepekaan kuman terhadap suatu obat dengan menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan kuman secara *in vitro* (Prayoga, 2013). Cara pengujian antibakteri menurut Prayoga 2013:

a. Metode Difusi

Pada metode ini, penentuan aktifitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempengan agar yang telah di inokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk di sekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Metode mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus. Menurut Prayoga (2013) pada difusi dapat dilakukan dengan cara sumuran.

Cara sumuran pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang sumuran yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba yang akan di uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat yang akan di uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan

waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada tidaknya zona hambatan yang terbentuk di sekeliling lubang untuk selanjutnya dilakukan pengukuran.

b. Metode Dilusi

Pada metode ini dilakukan dengan mencampurkan zat antimikroba dan media agar, yang kemudian di inokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba tumbuh didalam media. Aktifitas zat antimikroba ditentukan dengan cara melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) yang merupakan konsentrasi terkecil dari zat antimikroba uji yang masih memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji (Pratiwi, 2005).

Terdapat dua cara dalam metode dilusi yaitu cara pengecetan serial dalam tabung dan penipisan lempeng agar antara lain:

1) Cara Pengecetan Serial dalam Tabung

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Aktifitas zat di tentukan sebagai kadar hambat minimum (KHM) (Pratiwi, 2005).

2) Penipisan Lempeng Agar

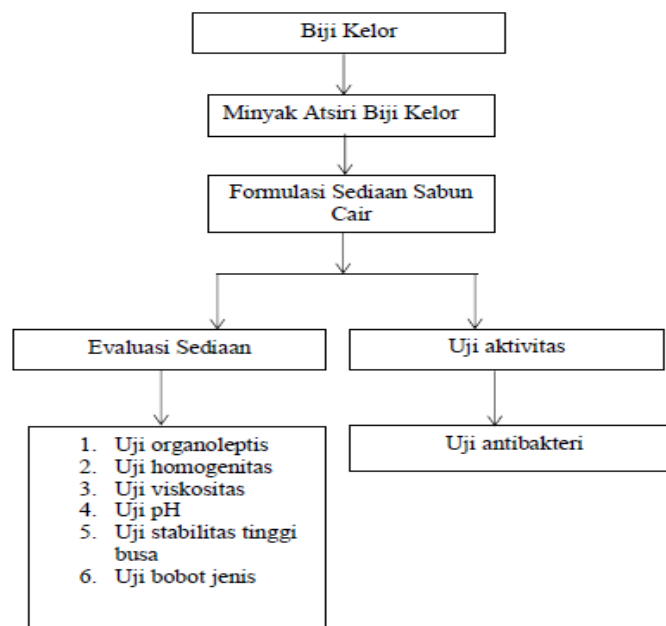
Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan kemudian dituangkan kedalam cawan petri. Setelah agar membeku, di inokulasikan kuman, di inkubasi pada suhu dan waktu

tertentu, konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan kuman ditetapkan sebagai KHM (Pratiwi, 2005).

Tabel 2. Kategori Zona Hambat

Zona Hambat (mm)	Kategori
≥ 21	Sangat Kuat
11-20	Kuat
6-10	Sedang
≤ 5	Lemah

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 3. Kerangka Pikiran

C. Hipotesis

H0 : Minyak atsiri dari biji kelor dapat di formulasikan sediaan sabun cair dan tidak memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*.

H1 : Minyak atsiri dari biji kelor dapat di formulasikan sediaan sabun cair dan memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*.