

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Surfaktan

Surfaktan adalah zat aktif permukaan atau molekul yang bekerja pada bidang permukaan yang dapat menurunkan tegangan antara dua antarmuka cair yang tidak dapat bercampur. Surfaktan terbagi menjadi dua bagian yaitu kepala dan ekor. Bagian kepala surfaktan merupakan bagian polar (hidrofilik) dimana pada bagian ini dapat bermuatan positif, negatif, ataupun netral. Sedangkan pada umumnya bagian ekor merupakan bagian non polar (lipofilik) yang tersusun atas rantai alkil yang panjang. Surfaktan dapat menurunkan tegangan permukaan dan tegangan antarmuka, meningkatkan kestabilan partikel yang terdispersi, serta mengontrol jenis formulasi baik itu minyak dalam air (o/w) maupun air dalam minyak (w/o) dimana hal ini disebabkan oleh sifat ganda yang dimiliki molekulnya (Utami dkk., 2019).

Surfaktan diklasifikasikan menjadi beberapa golongan yakni surfaktan anionik, kationik, nonionik, dan amfoterik. Penggolongan ini berdasarkan disosiasi elektrolitiknya.

a. Surfaktan Anionik

Surfaktan anionik adalah surfaktan yang menghasilkan surfaktan bermuatan negatif dalam larutan air. Contohnya berasal dari sulfat, karbositat, atau gugus sulfonat (Yapijaki C & Wang L.K, 2006).

b. Surfaktan Kationik

Surfaktan kationik merupakan jenis surfaktan yang ketika berada dalam larutan air maka akan menghasilkan ion bermuatan positif terutama senyawa nitrogen kuartener seperti senyawa amina dan derivatnya, serta garam amonium kuartener. Surfaktan jenis ini memiliki sifat pembersih yang kurang baik sehingga penggunaannya sebagai detergen jarang ditemui (Chengguo H dkk., 2004).

c. Surfaktan Nonionik

Surfaktan nonionik adalah surfaktan yang bagian alkilnya tidak bermuatan, biasanya merupakan amida asam karbosilat, ester, serta turunannya dan eter. Sejak tahun 1960-an jenis surfaktan ini telah dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam formulasi deterjen (Reni Mulyani, 2017).

d. Surfaktan Amfoter

Surfaktan amfoter adalah jenis surfaktan yang mengandung dua muatan yang berlawanan dan dapat membentuk surfaktan amfoter. Pada surfaktan jenis ini perubahan muatan terhadap pH akan mempengaruhi pembentukan busa, pembasahan dan karakteristik dari deterjen yang dihasilkan (Genarro 1990 ; (Reni Mulyani, 2017)).

Pembentukan serta stabilitas busa dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis deterjen, partikel koloid, konsentrasi garam mineral, suhu, serta pH air. Faktor lain yang paling penting adalah *biochemical oxygen demand* (BOD), jumlah bahan *biodegradable*, waktu perjalanan dan kondisi dari lingkungan yang dapat mempengaruhi reaksi senyawa pembentuk busa. Konsentrasi minimum deterjen di dalam pembentukan busa juga dipengaruhi oleh jenis media air dan tingkat polusi. Sehingga pembentukan busa tidak hanya dikontrol oleh konsentrasi deterjen melainkan aksi dari gabungan faktor-faktor serta zat-zat lain yang terdapat pada media air yang digunakan (Zhang dkk., 2002 ; (Reni Mulyani, 2017)).

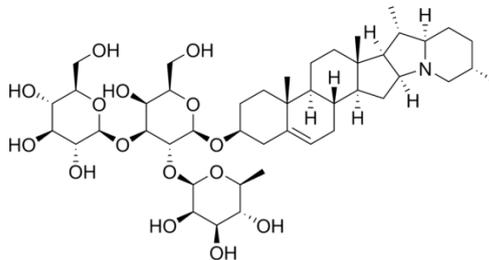
2. Biosurfaktan

Biosurfaktan merupakan surfaktan *biodegradable* yang berdasarkan sumbernya dapat digolongkan menjadi dua golongan yakni surfaktan yang dihasilkan dari metabolisme sel mikroorganisme dan surfaktan yang dihasilkan dari bahan alam (Reningtyas & Mahreni, 2015).

Biosurfaktan memiliki sifat yang mirip dengan surfaktan sintetik, namun memiliki toksisitas yang lebih rendah, mudah terurai secara biologi (*biodegradable*), dan lebih mudah disintesis. Kuatnya sifat pengelmu

yang dimilikinya dimanfaatkan dalam industri untuk menggantikan surfaktan kimia di bidang bioremediasi tanah, pengolahan limbah minyak, agrikultur, bioproses, farmasi, industri makanan, dermatologi, serta kosmetik. Ujung molekul non-polar pada struktur biosurfaktan disusun oleh senyawa karbohidrat, peptida, asam amino, atau posfolipid. Biosurfaktan memiliki sifat antiviral, antifungal, antifouling, antitumor, dan algasida (Aiyushirotabiota, 2010 ; (Irmayanti, 2012)).

3. Saponin



Gambar 2. 1 Struktur Kimia Saponin

Saponin merupakan salah satu bentuk glikosida dari sapogenin, bersifat polar dan dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air (Kristanti A.N dkk., 2008). Busa yang dihasilkan pada uji saponin menunjukkan adanya glikosida yang memiliki kemampuan untuk membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Senyawa saponin cenderung tertarik oleh jenis pelarut yang bersifat semi-polar seperti metanol (Marliana dkk., 2005). Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang bersifat seperti sabun berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa (Harborne J.B, 1987)

Saponin diklasifikasikan menjadi 2 golongan yakni saponin *steroid* dan saponin *triterpenoid*. Jenis saponin *steroid* memiliki inti steroid (C-27) dengan molekul karbohidrat, saponin jenis ini dapat dihidrolisis untuk menghasilkan saraponin yang digunakan sebagai antijamur. Saponin jenis ini juga dapat berkonjugasi dengan asam glukoronida. Saponin *triterpenoid* terdiri atas inti *triterpenoid* dan molekul karbohidrat. Jenis saponin ini dapat dihidrolisis menghasilkan sapogenin yang mudah

dikristalkan melalui reaksi asetilasi sehingga keberadaannya dapat dimurnikan (Liem A. F dkk., 2013).

4. Uji Identifikasi Saponin

A. Uji busa

Uji saponin secara sederhana dapat dilakukan dengan metode uji busa. Pada pemeriksaan ini dilakukan pengocokan sampel dengan menggunakan air yang kemudian busa yang didapatkan ditetesi dengan pereaksi berupa HCl 2N, dimana indikator positifnya adalah terbentuknya busa stabil yang tidak hilang setelah ditetesi dengan HCl. Buih merupakan suatu struktur yang relatif stabil yang tersusun dari kantong-kantong udara terbungkus lapisan tipis cairan, dispersi gas dalam cairan yang distabilkan oleh suatu zat penurun tegangan permukaan (Puspariani, 2007).

Saponin dapat menghasilkan buih berdasarkan sifatnya yang dapat menurunkan tegangan permukaan air. Dalam air, molekul saponin akan mensejajarkan diri secara vertikal pada permukaan sedangkan bagian gugus lipofilik akan menjauhi air. Absorpsi molekul saponin pada permukaan air dapat menurunkan tegangan permukaan air yang dapat menimbulkan buih (Puspariani, 2007).

B. Uji warna

Uji warna dilakukan untuk mempertegas kandungan senyawa saponin. Saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang tersusun dari glikosida yang tersusun dari gula yang berikatan dengan aglikon. Aglikon sendiri memiliki struktur non polar yang terdiri dari senyawa triterpenoid atau steroid. Proses uji warna dilakukan dengan melarutkan sampel dengan kloroform 10 mL yang kemudian direaksikan dengan pereaksi LB atau Liebermann-Burchard yang berfungsi sebagai katalis menghasilkan warna ungu/hijau. Terbentuknya warna ketika ditetaskan dengan pereaksi LB ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$) disebabkan karena substitusi H pada gugus hidroksi dari glikosida saponin dengan gugus CH_3COO^- menyebabkan energi yang dibutuhkan untuk melakukan transisi elektron ke tingkat

eksitasi menjadi lebih kecil. Sehingga panjang gelombang lebih panjang dan intensitas warna meningkat (Amananti dkk., 2017).

5. Uji Daya Detergensi

Detergensi adalah sifat spesifik yang dimiliki surfaktan atau zat aktif permukaan yang digunakan untuk membersihkan suatu permukaan dari kotoran (Rosen 1978 ; (Arnelli, 2010). Tetapi dalam kinerjanya zat aktif permukaan tidak dapat memberikan kotoran dari permukaan dengan sempurna tanpa adanya penambahan zat-zat pendukung lainnya, sehingga detergensi diartikan lebih khusus sebagai sifat spesifik dari zat aktif permukaan yang dapat memperbesar daya bersih dari suatu larutan pencuci (Arini dkk., 2008).

Proses detergensi merupakan suatu proses terjadinya secara adsorpsi dimana pada kotoran harus dihilangkan dari substrat. Dalam kerjanya detergen dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis kotoran yang akan dihilangkan dan air yang digunakan. Jenis kotoran yang akan dihilangkan dapat mempengaruhi mekanisme dari pelepasan kotoran itu sendiri. Untuk kotoran padat seperti pasir, tanah, dan lemak padat proses terlepasnya kotoran dari substrat melalui proses pembasahan, sedangkan untuk kotoran cair seperti minyak, mekanisme pelepasan kotoran melalui proses penggulungan (Amananti dkk., 2017).

Kandungan surfaktan pada suatu sediaan detergen akan mengangkat kotoran baik yang larut dalam air maupun yang tidak larut dalam air. Ekor pada molekul surfaktan memiliki sifat lebih suka dengan minyak (lipofilik), sehingga bagian ini akan menetrasi kotoran yang berminyak. Sedangkan bagian kepala molekul lebih suka air (hidrofilik) berperan untuk mengendorkan kotoran pada kain dan mendispersikan kotoran, sehingga kotoran tidak lagi menempel pada kain dan warna kain dapat dipertahankan (Arini dkk., 2008).

Pengujian daya detergensi digunakan untuk acuan dalam menilai efektivitas busa dalam membersihkan kotoran yang menempel pada kain. Mekanisme kerja dari pengangkatan kotoran oleh suatu detergen adalah

dengan menurunkan tegangan permukaan untuk membentuk suatu emulsi dan mengikat kotoran ke dalam bentuk suspensi sehingga kotoran tersebut dapat dibuang (Febrianti, 2013).

Proses detergensi dapat dianalisa dengan membandingkan berat kain bersih, berat kain kotor, dan berat kain setelah pencucian. Persentase kotoran yang menempel dinyatakan dalam persamaan (1) :

$$PK = \frac{BKK - BBB}{BBB} \times 100\%$$

Keterangan :

PK : persen kotoran yang menempel

BKK : berat kain kotor

BBB : berat kain bersih awal

Persen kehilangan kotoran setelah dilakukan proses pencucian pada kain dapat dihitung dengan persamaan (2) ;

$$PK' = \frac{BKK - BBB'}{BBB'} \times 100\%$$

Keterangan :

PK' : persen berkurangnya kotoran

BKK : berat kain kotor

BBB' : berat kain bersih setelah pencucian

Pada surfaktan gugus COO^- merupakan bagian polar yang bersifat hidrofilik, sedangkan gugus R berupa rantai karbon panjang $\text{C}_{12} - \text{C}_{18}$ yang merupakan bagian non polar yang dapat larut pada minyak atau senyawa non polar lainnya. Adanya ion OH^- pada saponin berpengaruh pada nilai daya detergensi yang dihasilkan. Ion OH^- tersebut akan berikatan dengan gugus nonpolar yang bermuatan positif pada lemak atau asam lemak. Menurut teorinya semakin banyak ion OH^- yang dihasilkan maka akan semakin banyak gugus nonpolar yang terikat oleh ion OH^- dimana hal ini

akan menyebabkan semakin banyak lemak yang terlepas dari kain (Yuliyanti dkk., 2019).

6. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga dapat terpisah dari bahan yang tidak larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain-lain (Depkes RI, 2013). Dari proses ekstraksi akan diperoleh sari kandungan kimia dari suatu simplisia yang digunakan dimana sari ini disebut dengan ekstrak.

Menurut Farmakope Indonesia edisi V, ekstrak merupakan adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstrak senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, dimana sebagian besar atau seluruh bagian dari pelarut akan diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2013).

Menurut Dirjen POM (2000), terdapat beberapa metode ekstraksi antara lain sebagai berikut :

- a. Maserasi adalah salah satu jenis ekstraksi dimana proses pengekstrakan simplisia dilakukan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan. Dilakukan dengan pengadukan yang kontinu (terus-menerus) dengan proses remaserasi (pengulangan) dengan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Dirjen POM, 2000).
- b. Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru hingga mencapai penyarian yang sempurna, pada umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses penyarian ini terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, dan tahap perkolasi sebenarnya (penampungan ekstrak) secara kontinu hingga ekstrak yang diinginkan habis tersari (Dirjen POM, 2000).
- c. Refluks adalah salah satu jenis ekstraksi menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut

yang relatif konstan dengan adanya proses pendinginan balik (Dirjen POM, 2000).

- d. Soxhlet adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi yang kontinu dan jumlah pelarut relatif konstan dengan proses pendinginan balik (Dirjen POM, 2000).
- e. Digesti merupakan maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperatur 40°C – 50°C (Dirjen POM, 2000).
- f. Infusa adalah metode ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air mendidih yakni temperatur terukur 96°C – 98°C selama waktu tertentu (15 – 20 menit) (Dirjen POM, 2000).
- g. Dekoktasi adalah infusa pada waktu yang lebih lama dengan temperatur $\geq 30^\circ\text{C}$ hingga suhunya mencapai titik didih air (Dirjen POM, 2000)

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi karena maserasi memiliki praktis pengerjaan yang mudah dan alat yang digunakan sederhana. Selain itu metode ini tidak melewati tahapan pemanasan sehingga meminimalisir kerusakan ataupun hilangnya zat aktif pada simplisia yang sedang disari (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

7. Tanaman Turi (*Sesbania grandiflora*)

Turi (*Sesbania grandiflora*) merupakan sejenis pohon kecil dengan tinggi 8 – 15 meter dan memiliki diameter 2-30 cm. Tanaman turi memiliki ranting menggantung. Kulit luar berwarna kelabu kecokelatan, tidak rata dan alurnya membujur serta melintang tidak beraturan, memiliki lapisan gabus yang mudah terkelupas, berdaun majemuk yang letaknya tersebar dan helaian anak daun berbentuk jorong memanjang. Bunga tanaman ini besar dalam tandan yang keluar dari ketiak daun, menggantung 2-5 bunga yang bertangkai, memiliki kuncup berbentuk sabit yang panjangnya 5-10 cm. Tanaman ini juga memiliki buah yang berbentuk polong yang menggantung pada ranting-ranting pohon (Yuliyani N, 2018).



Gambar 2. 2 Daun Tanaman Turi

Klasifikasi tanaman turi adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
Subkingdom : Trachebionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Fabales
Famili : Leguminosae
Genus : *Sesbania*
Spesies : *Sesbania grandiflora*

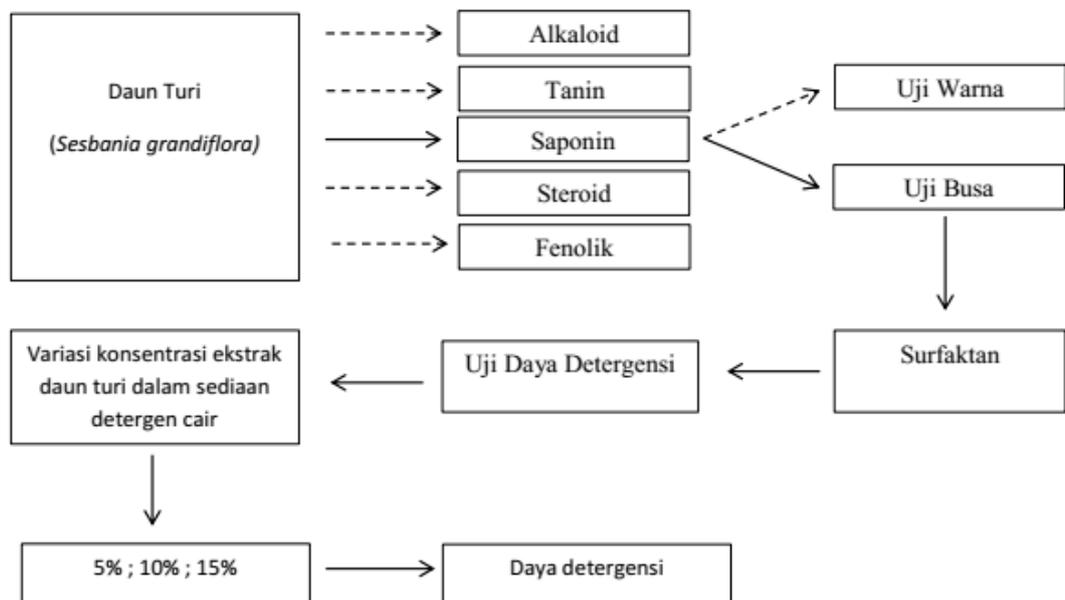
Tanaman turi memiliki kandungan senyawa kimia yang berbeda-beda. Hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal. Pada daunnya mengandung senyawa tanin, saponin, glikosida, peroksidase, vitamin A dan vitamin B serta mengandung metabolit sekunder lainnya seperti alkaloid, flavonoid, steroid, dan terpenoid. Turi mengandung racun saponin yang dapat membahayakan bagi sejumlah hewan ternak. Pada umumnya saponin memiliki ciri khas seperti rasa pahit, sifat penyabunan, sifat hemolitik serta sifat membentuk

komplek dengan empedu dan kolesterol. Seluruh bagian dari tanaman turi mengandung saponin namun kandungan paling tinggi dijumpai pada bagian daun turi yang memiliki kandungan saponin yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sabun. Kadar saponin dalam daun turi adalah sebesar 0,536 mg/10 mL pada konsentrasi 30 ppm (Amananti dkk., 2017).

Pada bagian bunganya, turi mengandung kalsium, zat besi, gula, vitamin A dan vitamin B. Bagian bunga tanaman ini sering dimanfaatkan sebagai pelembut kulit, pencahar, dan penyejuk. Sedangkan kulit batangnya bermanfaat untuk analgetik, antipiretik, pencahar dan astringen (pengelat) (Hariana & Arief, 2013).

B. Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan rumusan masalah maka kerangka konsep dari penelitian ini adalah :



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Penelitian