

# BAB I

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1. Tanaman Suji (*Pleomale angustifolia*)

Suji merupakan tanaman perdu yang dalam aplikasinya di kehidupan sehari-hari memiliki berbagai kegunaan. Secara tradisional, tanaman suji telah dimanfaatkan baik untuk bidang pangan, kosmetika maupun pengobatan. Di bidang pangan, ekstrak daun suji dalam medium air telah biasa digunakan sebagai pewarna berbagai makanan tradisional. Selain memberikan warna hijau pada makanan, daun suji juga memberikan aroma harum yang khas, meskipun tidak seharum daun pandan. Sedangkan pucuk-pucuk mudanya dapat dibuat sayur. Selain sebagai pewarna pangan, daun suji dapat digunakan sebagai pewarna kertas, minyak jarak dan minyak kelapa, ekstrak daun suji digunakan sebagai penyubur rambut. Di bidang pengobatan, air rebusan akar tanaman suji digunakan sebagai campuran obat sakit gonorrhoe, mengobati penyakit beri-beri dengan cara menggosokkan kuat-kuat daun yang telah dipanaskan pada anggota tubuh penderita, nyeri lambung dan haid, bahkan sebagai penawar racun (anti disentri). Pengobatan tradisional Asia Timur mengenal rimpang dan akar suji sebagai sumber tonikum dan diduga berkhasiat mengobati leukemia. Buah suji dapat digunakan untuk penambah nafsu makan dan menurunkan tekanan darah tinggi. Penggunaannya dengan cara langsung memakan langsung buah tersebut (Lemmens, R.H.M.J. 2003 dalam prasetyo hal 6-7 : Mahfud 2013: 200-202).

Daun tanaman suji berbentuk lancet-garis, agak kaku, berwarna hijau gelap, meruncing atau sangat runcing dengan panjang 10 sampai 25 cm dan lebar 0,9 sampai 1,5 cm. Jenis bunga termasuk bunga majemuk, berbentuk malai dengan banyak bunga yang panjangnya 8 sampai 30 cm. Pada tiap kelopak terdapat 1-4 bunga, tangkai bunga pendek (2,5-2,7 cm). Mahkota bunga berwarna putih kekuningan, dan kalau malam hari berbau harum. Buah yang matang berwarna jingga dengan diameter 1-2 cm (Backer 1962 hal 161, Heyne 1987 hal 175-177).



Gambar 1 daun suji

#### 1.1.1. Klasifikasi dan morfologi *Pleomele angustipolia*

- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida ( Monocots )
- Anak kelas : Zingiberidae
- Bangsa : Zingiberales
- Suku : Agavaceae

Jenis : *Dracaena angustifolia*

Sinonim : *Pleomele angustifolia* (Roxb.) N.E.Br

Nama Daerah : Suji (Sunda), Semar (Jawa), Pendusta utan (Ambon).

(Backer, C.a and Bakhuizen van den Brink, j. R.C 1968 hal 161, Ogata, Y.et al 1995 hal 233, Lemmens, R.H.M.J and Bunyaraphatsara, 2003 hal 175-177).

Tanaman suji merupakan tanaman perdu, tinggi 6-8 meter, batang tegak, berkayu, beralur melintang, putih kotor, daun tunggal warna hijau sampai hijau kecoklatan, berbentuk lanset sampai garis, panjang 20 cm sampai 30cm, lebar 2cm sampai 3cm, ujung daun meruncing, pangkal daun berbentuk baji, pinggir daun rata, tidak bertangkar, tulang daun sejajar, permukaan daun licin dan rata batang panjang hingga 16-20 cm, lebar hingga 3-4 cm, pertulangan sejajar, hijau tua, bunga majemuk di ujung cabang, bentuk tandan, putih keunguan, buah bulat diameter  $\pm$  1 cm berwarna hijau, biji bulat, putih bening, akar tunggang, putih kotor (Depkes RI,1989 hal 402, Suseno hal 201).

#### **1.1.2. Ekologi dan penyebaran tanaman suji**

Penyebaran tanaman ini meliputi kawasan India, Birma (Myanmar), Indo-Cina, Cina bagian selatan, Thailand, Jawa, Filipina, Sulawesi, Maluku, New Guinea dan Australia bagian utara. Suji akan tumbuh subur hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut, dan menyukai daerah pegunungan atau dekat aliran air sungai kecil. Tanaman ini sudah banyak ditanam di pekarangan rumah penduduk dengan potongan rimpangnya atau ditanam sebagai pagar hidup, namun

belum ditanam dalam skala besar atau perkebunan (Suseno, 2013 hal 201, widyaningrum, 2011 hal 1069).

### **1.1.3. Manfaat tanaman**

Daun suji berkhasiat untuk mengobati beri-beri, disentri, keputihan, galakta gogum dan kencing nanah. Sedangkan akarnya berkhasiat untuk nyeri lambung, penawar racun dan kencing nanah (Widyaningrum, 2011 hal 1026, Mahfud, 2013 hal 201-202).

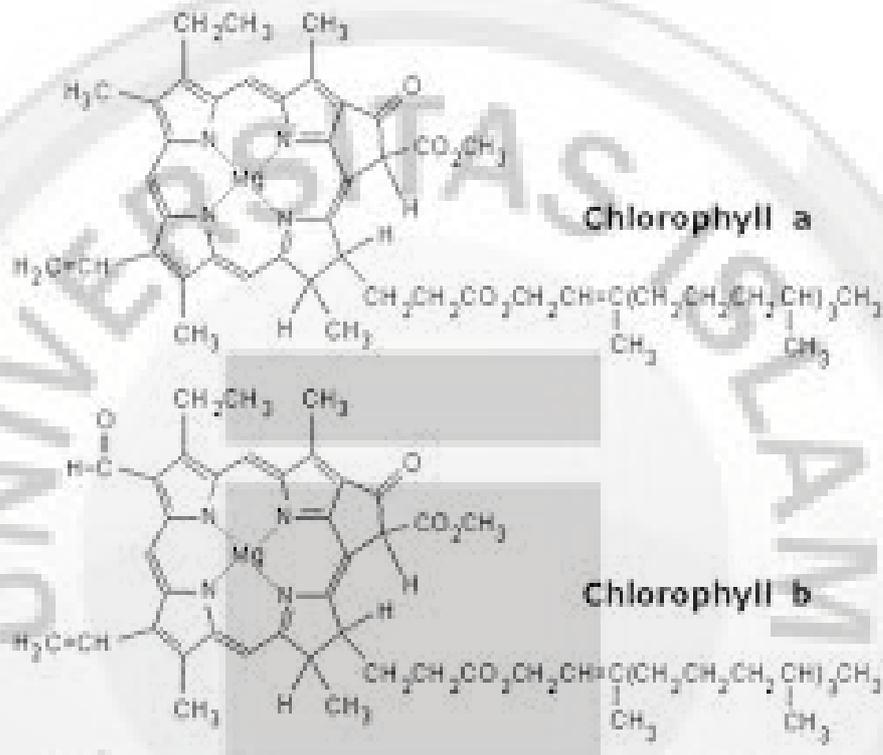
### **1.1.4. Kandungan Kimia**

Daun suji memiliki kandungan kimia alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, polifenol klorofil a dan b. Klorofil a termasuk dalam pigmen yang disebut porfirin, hemoglobin juga termasuk di dalamnya. Klorofil a mengandung atom Mg yang diikat dengan N dari 2 cincin pirol dengan ikatan kovalen serta oleh dua atom N dari dua cincin pirol lain melalui ikatan koordinat yaitu N dari pirol yang menyumbangkan pasangan elektronnya pada Mg. Dalam proses pengolahan pangan, perubahan yang paling umum terjadi ialah penggantian atom magnesium dengan atom hidrogen yang membentuk feofitin ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi coklat olive yang suram. Klorofil bersifat peka terhadap cahaya, suhu dan oksigen (Winarno 1991 hal 173-174).

### **1.1.5. Sifat-sifat klorofil**

Secara kimiawi, senyawa klorofil baik klorofil a maupun klorofil b mengandung senyawa turunan pirol dan dengan adanya kandungan magnesium distruktur pusatnya, serta adanya gugus ester pada fitol alkohol tidak jenuhnya dimana senyawa ini memiliki titik didih 203 – 204°C. Klorofil a lebih mudah

meleleh dibandingkan klorofil b karena titik lelehnya yang lebih rendah yaitu sebesar 117 – 120°C sedangkan titik leleh klorofil b sebesar 120 -130°C. (Othmer, 1993 dalam Prasetyo, 2012, Herlina, 2013 hal 154 : Harborne, 1987 hal 259-260)



Gambar 2. struktur klorofil A dan klorofil B

Senyawa klorofil merupakan senyawa yang cukup peka terhadap perubahan cahaya, temperatur, pH, dan oksigen. Klorofil mengalami reaksi dan menghasilkan berbagai senyawa turunan klorofil. Pada suasana asam, atom Mg akan diganti dengan atom H sehingga terbentuk senyawa yang disebut feofitin yang berwarna kecoklatan. Namun dengan adanya perlakuan penambahan basa seperti kapur tohor, reaksi tersebut dapat dihindari sehingga klorofil tidak bereaksi membentuk feofitin. Dari struktur kimianya, dapat dilihat bahwa klorofil a bersifat kurang polar atau bahkan sering digolongkan sebagai senyawa non polar,

sedangkan klorofil b berifat polar. Sifat kimia dari klorofil dipengaruhi oleh karbon ketujuh yang mengandung residu propionat, dan teresterifikasi dengan fitol (Othmer, 1993 dalam Prasetyo, 2012, Herlina, 2013 hal 154)

#### **1.1.6. Derivat klorofil**

Penggantian ion magnesium di pusat struktur klorofil dengan tembaga menghasilkan kompleks yang lebih stabil dengan kualitas pewarnaan lebih besar. penghilangan selanjutnya rantai fitol secara hidrolisis dengan alkali encer menghasilkan produk larut air yang sering dinamakan tembaga klorofilin. Komplek tertentu ini dalam bentuk garam natrium atau kaliumnya merupakan zat warna biru berasal dari alam yang luas digunakan. Salah satu tahap pemurnian meliputi presipitasi klorofilin yang menjamin eliminasi karotenoid kuning. (Agoes, 2009 : 293)

#### **1.2. Simplisia dan ekstraksi tumbuhan**

Simplisia adalah bahan ilmiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eskudat tumbuhan (DepKes RI, 1979:XI).

Dalam skala industri, bahan tanaman yang digunakan adalah dalam bentuk simplisia, yaitu bahan yang belum mengalami perubahan apapun kecuali bahan alam yang dikeringkan. simplisia dapat berupa simplisia nabati, hewani dan pelican atau mineral (Agoes, 2009 : 14).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Sedangkan ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh

dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa di perlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Pelarut yang digunakan harus memiliki kemampuan melarutkan solut yang tinggi, selektif, mudah diuapkan, tidak toksik, tidak korosif dan relatif tidak mahal (DepKes RI, 1995 hal 7).

### 1.3. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi berdasarkan suhu yang digunakannya dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu cara dingin dan panas (Depkes RI, 2000 hal 10-11)

#### 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 secara terus menerus. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Ditjen POM, 2000 hal 10).

##### 2) Perkolasi

Perkolasi secara umum dinyatakan sebagai proses dimana obat yang sudah halus, zat yang larutnya diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewatkan perlahan-lahan melalui obat dalam suatu kolom.

Obat ditempatkan dalam alat khusus disebut perkolator, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkorat. Kebanyakan ekstraksi obat dikerjakan dengan cara perkolasi (Ansel, 2008 hal 608).

b. Cara panas

1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Ditjen POM, 2000 hal 11).

2) Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya digunakan alat khusus, sehingga terjadi ekstraksi secara terus menerus dengan adanya pendingin balik. Cara ini lebih menguntungkan karena uap panas tidak melalui serbuk simplisia, tetapi melalui pipa samping (Ditjen POM, 2000 hal 11).

3) Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96°- 98°C) selama 15 -20 menit (Ditjen POM, 2000 hal 11).

#### 4) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar) yaitu pada temperatur 40°C - 50°C (Ditjen POM, 2000 hal 11).

#### 5) Dekok

Dekok adalah infus dengan menggunakan pelarut air pada temperatur titik didih air selama 30 menit atau lebih (Ditjen POM, 2000 hal 11).

### 1.4. Parameter non spesifik dan spesifik

#### a. Parameter non spesifik

##### 1) Kadar air

Pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi, destilasi atau gravimetri. Tujuannya adalah untuk memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (DepKes RI, 2000 hal 14).

##### 2) Kadar abu

Pengukuran parameter kadar abu dilakukan dengan memanaskan bahan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap, sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik. Tujuannya yaitu untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (DepKes RI, 2000 hal 17).

b. Parameter spesifik

1) Parameter organoleptik ekstrak

Dilakukan dengan menggunakan pancaindera yang mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa. Tujuannya adalah untuk pengenalan awal yang sederhana subyektif mungkin.

2) Parameter senyawa terlarut dalam pelarut tertentu (kadar larut air dan etanol) Melarutkan ekstrak dengan pelarut (alkohol atau air) untuk ditentukan jumlah solute yang identik dengan jumlah senyawa kandungan secara gravimetri. Dalam hal tertentu dapat diukur senyawa terlarut dalam pelarut lain misalnya heksana, diklorometan dan metanol. Tujuannya untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan.

**1.5. *Edible film***

*Edible film* adalah suatu bahan yang digunakan untuk melapisi produk, yang diletakkan di permukaan produk yang berfungsi sebagai pelindung dari kerusakan secara mekanik sebagai contoh kerusakan akibat gesekan setelah pengolahan. Komponen penyusun *edible film* terdiri dari hidrokoloid (protein, polisakarida), lipid dan komposit (Ridawati, Alsuendar, dan Indah sukma 2006 hal 4). Serta menurut Phillipis dan Williams (2009 hal 3) protein bahan pembentuk film diperoleh dari sumber hewan dan tumbuhan seperti dari jaringan hewan, susu, telur dan biji-bijian.

Secara umum *edible film* dapat didefinisikan sebagai lapis tipis yang melapisi suatu bahan pangan dan layak dimakan, digunakan pada makanan dengan cara pembungkusan, pencelupan atau penyemprotan. Dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas makanan, memperpanjang masa simpan, meningkatkan efisiensi ekonomis, menghambat perpindahan uap air (Lee dan wan hal 135).

Sebuah *edible film* atau *coating* hanya dibedakan berdasarkan cara aplikasinya. Film dapat diaplikasikan sewaktu waktu, seperti pada pengemas konvensional sedang *coating* harus diaplikasikan dalam bentuk cair langsung pada permukaan makanan (McHugh and krochta, 1994 dalam Kaya ,2000 hal 7).

*Edible film* dapat dibedakan dalam tiga kategori yaitu yang berdasarkan dasar hidrokoloid, lemak, dan campuran keduanya. Golongan hidrokoloid dapat dibuat dari polisakarida (selulosa, modifikasi selulosa, pati, agar, alginat, pektin, dekstrin), protein (kolagen, gelatin, putih telur), termasuk golongan lipid. *Edible film* campuran terdiri dari campuran lipid dan hirokoloid serta mampu menutupi kelemahan masing-masing (Skurtys *et al.*, 2011 dalam Fathony dkk., 2011 hal 5).

Bahan dasar pembuatan *edible film* / *coating* dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu hidrokoloid, lemak, serta campuran (hidrokoloid dan lemak). Hidrokoloid dapat berupa protein dan polisakarida lain, protein yang digunakan sebagai bahan dasar adalah protein jagung, kedelai, kasein, kolagen, gelatin, protein susu dan protein ikan, sedangkan polisakarida yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah selulosa dan turunannya (metilselulosa, karboksilmetilselulosa, hidroksipropilselulosa), pati dan turunannya

(hidroksipropilamilosa), pektin, ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar), gum, khitosan. Sedangkan lipid yang digunakan adalah lilin alam (bee wax, paraffin wax), asam lemak (asam laurat, oleat, stearat, palmitat) dan emulsifier. Edible film dengan komponen campuran (komposit) dapat berupa film emulsi lipid-hidrokoloid (Phillips dan Williams, 2009 : 771).

#### 1.5.1. Sifat-sifat fisik *edible film/ coating* antara lain:

##### a. Ketebalan *edible film*

Ketebalan merupakan sifat fisik *edible film* yang besarnya dipengaruhi oleh konsentrasi hidrokoloid pembentuk *edible film* dan ukuran plat kaca pencetak. Ketebalan *edible film* mempengaruhi laju uap air, gas dan senyawa volatil lainnya. Sebagai kemasan, semakin tebal *edible film*, maka kemampuan penahannya akan semakin besar atau semakin sulit dilewati uap air, sehingga umur simpan produk akan semakin panjang. Ketebalan dari *edible film* atau lapisan pada umumnya meningkat secara proporsional dengan ketebalan (Daffi rauf dan joni kurnadi, 2011).

##### b. Warna *edible film*

Perubahan warna *edible film* dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi bahan pembentuk *edible film* dan suhu pengeringan. Warna *edible film* akan mempengaruhi penampilan produk sehingga lebih menarik (Daffi rauf dan joni kurnadi, 2011).

c. Pemanjangan *edible film* atau elongasi

Perpanjangan *edible film* atau elongasi merupakan kemampuan perpanjangan bahan saat diberikan gaya tarik. Nilai elongasi *edible film* menunjukkan kemampuan rentangnya (Daffi rauf dan joni kusnadi, 2011 hal 4).

d. Kekuatan peregangan *edible film* atau tensile strength

Kekuatan peregangan *edible film* merupakan kemampuan bahan dalam menahan tekanan yang diberikan saat bahan tersebut berada dalam regangan maksimumnya. Kekuatan peregangan menggambarkan tekanan maksimum yang dapat diterima oleh bahan atau sampel (Daffi rauf dan joni kusnadi, 2011 hal 3).

### 1.5.2. Keunggulan dan kekurangan *Edible film*

Keuntungan penggunaan *edible film* dibandingkan pengemas tradisional dan pengemas sintetik antara lain: (Naked Fisher, 2009)

- a. Dapat dikonsumsi dengan produk yang dikemas, tidak menimbulkan efek beracun.
- b. Jika tidak dimakan, *edible film* dapat memberikan kontribusi yang baik pada lingkungan karena tidak menimbulkan polusi, dapat didegradasi oleh alam
- c. Dapat meningkatkan sifat organoleptik pada beberapa komponen makanan seperti flavor, warna dan kemanisan.
- d. Dalam *edible film/ coating* dapat ditambahkan bahan tambahan yang bergizi untuk meningkatkan kualitas *edible film/coating*

- e. Mampu menambah nutrisi makanan (terutama yang terbuat dari protein).
- f. *Edible film* dapat diletakkan/digunakan antar bagian makanan atau pada permukaan makanan.
- g. Bahan bakunya murah dan teknologi pembuatannya sederhana.

Kelemahannya, film dari karbohidrat kurang bagus digunakan untuk mengatur migrasi uap air. Karena itu, diperlukan tambahan bahan yang dapat mengurangi / menutupi kekurangan tersebut, yaitu komponen hidrofobik, seperti asam stearat, asam palmitat. Tujuan penambahan komponen hidrofobik adalah memperbaiki permeabilitas uap air dan fleksibilitas, serta menimbulkan efek kilap. Yang kedua ialah *plasticizer*, untuk mengatasi sifat rapuh lapisan film / coating akibat kekuatan intermolekuler ekstensif. Juga dapat meningkatkan *fleksibilitas* dan ekstensibilitas lapisan film maupun *coating*. Bahan yang dapat digunakan sebagai *plasticizer* adalah komponen hidrofilik seperti polyol (gliserol, sorbitol, propanediol) dan monosakarida, disakarida, dan oligosakarida. Karena komponen hidrofilik dapat meningkatkan *fleksibilitas film / coating*, salah satu *plasticizer* yang dapat meningkatkan kualitas *edible film / coating* salah satunya gliserol yang bersifat mudah larut dalam air dan mengikat air (Phillips dan Williams, 2009 hal 276)

## 1.6. Metode pembuatan *edible film*

Teknik yang dikembangkan dari *edible film* hidrokoloid (Guilbert and Biquet, 1990 hal 136), yaitu:

- a. *Coacervation* merupakan metode penggumpalan yang melibatkan pemisahan material pelapis dari larutan dengan pemanasan, perubahan pH dan penambahan pelarut.
- b. *Gelifikasi* yaitu proses perubahan menjadi gel atau koagulasi panas (perubahan dari cairan menjadi padat), dimana pemanasan makromolekul menyebabkan perubahan sifat menjadi gel.

Gel mungkin mengandung 99,9% air tetapi mempunyai sifat lebih khas seperti padatan, khususnya sifat elastis (*elasticity*) dan kekakuan (*rigidity*). Gelifikasi atau pembentukan gel merupakan fenomena yang menarik dan sangat kompleks, namun sampai saat ini masih banyak hal-hal yang belum diketahui tentang mekanismenya. Pada prinsipnya pembentukan gel hidrokoloid terjadi karena adanya pembentukan jala atau jaringan tiga dimensi oleh molekul primer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air di dalamnya (Mc. Hugh, 1994 :416-419).

## 1.7. Formula umum *edible film*

Formulasi umum *edible film* terdiri dari polimer, plasticizer dan pelarut

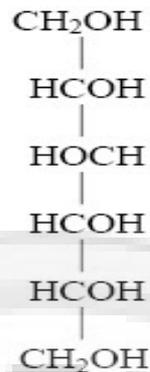
1. Polimer yang biasa digunakan dalam pembuatan *edible film* antara lain : pati , pektin, selulosa, modifikasi selulosa, agar, alginat, dekstrin

- a. Menurut Krochta dan Johnson (1997) Konsentrasi pati ini sangat berpengaruh, terutama pada sifat fisik *edible film* yang dihasilkan dan juga menentukan sifat pasta yang dihasilkan.
- b. Pektin adalah kelompok polisakarida struktural asam, yang ditemukan dalam buah dan sayuran terutama dari kulit jeruk dan apel. Kelompok polisakarida anionik kompleks ini terdiri dari residu asam, semakin besar konsentrasi pektin, maka jumlah polimer penyusun matrik *film* semakin banyak sehingga dihasilkan *film* yang tebal ( Phillips dan Williams, 2009 hal 295-296).

2. *Plasticizer* ini merupakan bahan organik dengan berat molekul yang rendah yang ditambahkan ke dalam formula *film* akan berpengaruh terhadap sifat mekanik dan fisik *ediblefilm* yang terbentuk karena mengurangi sifat intermolekul dan menurunkan ikatan hidrogen internal (Astuti, 2011 dalam Fathony dkk, 2012 hal 5).

- a. Sorbitol

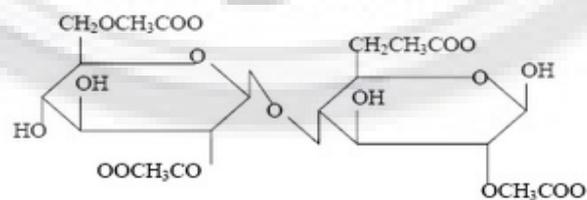
Sorbitol mempunyai kemampuan mengurangi ikatan hidrogen internal dan meningkatkan jarak intermolekuler. Menurut Mc Hugh et al. 1994 (hal:416-419), sorbitol memberikan tingkat kelenturan tertinggi diantara jenis plasticizers lainnya. Sorbitol adalah alkohol gula, dan merupakan pemanis yang ditemukan dalam sejumlah produk. Sorbitol merupakan zat humectant (pengatur kelembaban) dan *texturizing*. Struktur kimiawi sorbitol dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kimiawi Sorbitol

b. CarboxymethylCellulose(CMC)

Carboxymethyl Cellulose (CMC) merupakan hydrocolloid multifungsional dan memiliki kemampuan untuk memberi karakteristik penting dalam sebuah formulasi. CMC bersifat tidak berbau busuk, tidak beracun dan biodegradable, CMC larut air, baik air panas maupun air dingin, tetapi tidak larut dalam pelarut organik. CMC juga larut dalam campuran air dan etanol atau aseton dan fungsi dasar CMC adalah untuk mengikat air atau memberi kekentalan kepada fase cair (Sanderson, 1981 dalam Kristanoko, 1996). Struktur kimiawi Carboxymethyl Cellulose dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Kimiawi CMC

### 1.8. Tahapan pembuatan umum *edible film*

Menurut Guilbert (1986) dalam Daffi tahapan pembuatan *edible film* adalah sebagai berikut:

a. Pensuspensian bahan dalam pelarut

Pembuatan larutan film diawali dengan pensuspensian bahan dalam pelarut seperti etanol, air atau bahan pelarut lain.

b. Penambahan *plastizicer*

*Plastizicer* ditambahkan untuk memperbaiki sifat mekanik yaitu memberikan fleksibilitas pada sebuah polimer film sehingga film lentur ketika dibengkokkan, tidak mudah putus dan kuat.

c. Pengaturan suhu

Pengaturan suhu pada pembuatan *edible film* bertujuan membentuk pati tergelatinisasi yang merupakan awal pembentukan *film*. Suhu pemanasan akan menentukan sifat mekanik *edible film* karena suhu ini menentukan tingkat gelatinisasi yang terjadi dan sifat fisik pasta yang terbentuk.

d. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk menguapkan pelarut sehingga diperoleh film. Suhu mempengaruhi waktu pengeringan dan kenampakan film yang dihasilkan.

### 1.9. Evaluasi *edible film*

Evaluasi ini dilakukan bertujuan untuk melihat kualitas *edible film* dari ekstrak daun suji.

a. Kehomogenan warna

Film yang telah dihasilkan dilihat dengan cara organoleptik berupa organ mata untuk melihat kehomogenan warna *edible film*.

b. Ketebalan Film

Film yang telah dihasilkan diukur ketebalannya dengan pengukur ketebalan jangka sorong dengan ketelitian 0,0001 mm pada lima tempat yang berbeda. Kemudian diambil rata-rata dari lima pengukuran ketebalan tersebut.

c. Penentuan Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri (Apriyantono, 1989 hal 14). Cawan alumunium bersih dikeringkan dalam oven 105°C selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama lima menit, lalu ditimbang. Sejumlah sample dimasukkan dalam cawan dan ditimbang. Kemudian dimasukkan dalam oven selama  $\pm 6$  jam hingga beratnya konstan. Setelah itu didinginkan dalam desikator pada suhu kamar dan ditimbang kembali.

### 1.10. Pemantauan Kromatografi Lapis Tipis

Pemantauan senyawa pada ekstrak daun suji dilakukan pada secara kromatografi lapis tipis (KLT), dengan fase diam silika gel GF254 dan pemilihan fase gerak didasarkan pada kromatogram KLT. Kemudian bercak dilihat di bawah lampu uv (254 dan 366 nm) (Harbone, 1987 hal13-14).

### 1.11. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian antioksidan dilakukan pada ekstrak dan produk dengan metode peredaman radikal bebas DPPH (1,1-difenil 2 pikrilhidrazil) yang merupakan radikal bebas, jika direaksikan dengan ekstrak tanaman yang mengandung antioksidan maka akan terjadi reaksi penangkapan hidrogen dari antioksidan oleh radikal bebas DPPH (warna ungu) yang kemudian berubah 1,1-difenil 2-pikrilhidrazin (warna kuning) (Yen dan Chen 1995 hal 155). Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk scerening aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa. Hal ini dikarenakan ekstrak yang diuji dengan DPPH langsung diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 518 nm untuk mengetahui % aktivitas antioksidan total (Kolevet *al* , 2001 cit Marxen *et al.*, 2007 dalam Pratimasari hal 7).

Metode DPPH merupakan metode uji aktifitas antioksidan yang paling banyak dilakukan. Prinsip metode uji antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Selanjutnya DPPH akan diubah menjadi DPPH-H (bentuk tereduksi DPPH) oleh senyawa antioksidan. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama dalam keadaan kering dan kondisi penyimpanan yang baik (Juniarti *et.al* 2009 hal 8).

### 1.12. Penetapan Klorofil Total pada Ekstrak

Penentuan kadar klorofil total dengan menggunakan suatu larutan aseton. Ekstrak dilarutkan dalam aseton. Sebanyak 5 ml dari larutan tersebut dipindahkan

ke dalam labu takar 50 ml. Setelah itu ditepatkan volumenya dengan menambahkan aseton . Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 663 nm dan 645 nm, menggunakan spektrofotometri Uv-sinar tampak. Perhitungankadar klorofil a dan b dilakukan berdasarkan persamaan Arnon (1949) yaitu:

$$\text{Klorofil total} = 17,3 A_{646} + 7,18 A_{663} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil a} = 12,21 A_{663} - 2,81 A_{646} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil b} = 20,13 A_{646} - 5,03 A_{663} \text{ mg/l}$$

(Harbone, 1987 hal 259-260).

### 1.13. Hipotesis

Ekstrak daun suji dapat menjadi bahan tambahan untuk produk *edible film* yang memenuhi persyaratan bahan pangan produk. Penggunaan polimer, plastiksizer, dan penambahan pelarut akan mempengaruhi kompresibilitas produk *edible film* yang dibuat. Kelebihan *edible film* dengan penambahan ekstrak daun suji dapat meningkatkan fungsi *edible film* yang aktivitas antioksidan sehingga dalam pembuatan *edible film* tidak memerlukan zat kimia sebagai antioksidan juga tidak memerlukan pewarna sintetik karena ekstrak daun suji memberikan warna alami.