

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi Tumbuhan

1. Morfologi Tanaman Singkong (*Manihot esculenta crantz*)



Gambar 2.1 Kulit singkong (*Manihot esculenta crantz*)

Singkong termasuk dalam famili *Euphorbiaceae*, mempunyai batang yang lurus dengan tinggi sekitar 1,5 m sampai 4 m. Batang singkong berbentuk bulat dengan diameter 2,5 cm sampai 4 cm. Batang pohon singkong memiliki warna coklat atau keunguan dan bisa bercabang ganda bahkan sampai tiga (Fitriani 2017).

Daun pada tanaman singkong termasuk daun majemuk dengan anak daun yang berbentuk elips dengan ujungnya yang runcing. Daun singkong memiliki warna hijau muda, hijau kekuningan, bahkan sampai hijau keunguan mempunyai tangkai daun yang panjang dengan warna hijau, merah, kuning sampai bisa kombinasi dari ketiganya (Mayosi 2019).

Akar tumbuhan masuk dalam tanah dengan kedalaman 0,5 sampai 0,6 m. Sebagian akar ubi kayu dimanfaatkan untuk menyimpan bahan

makanan seperti karbohidrat. Warna dari umbi singkong yaitu coklat atau kelabu. Kulit dalamnya memiliki warna kuning kemerahan agak putih dengan warna daging kuning serta putih (Mayosi 2019)

2. Klasifikasi Singkong (*Manihot esculenta crantz*)

Berikut ini adalah klasifikasi singkong menurut (Nur 2019) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Mangnoliopsida
Bangsa : Euphorbiales
Suku : Euphorbiaceae
Marga : Manihot
Jenis : *Manihot esculenta cranz*

3. Habitat Tanaman

Singkong (*Manihot esculenta cranz*) adalah salah satu komoditas pertanian penghasil ubi basah yang dikelompokkan ke dalam tanaman pangan. Menurut (Subagio 2022), singkong tahan terhadap berbagai stres kekeringan karena sangat rendah kebutuhan air per kilogram biomasa dan rendah serangan hama dan penyakit sehingga kebutuhan penggunaan pestisida juga rendah. Ini adalah sedikit peluang yang bisa didapatkan dari tanaman singkong bila dijadikan komoditas tanaman budidaya.

4. Kandungan Singkong

Singkong mengandung karbohidrat, serat, mineral, vitamin, kalsium, magan, kalium, magnesium, dan tembaga (Muzakki 2020). Dalam kulit singkong mengandung senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi seperti pektin. Pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jelly, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang kesehatan digunakan untuk membantu menurunkan kolesterol tinggi. (Utami, Hutomo, & Rostiati 2021).

5. Manfaat Singkong bagi Kesehatan

Manfaat singkong bagi kesehatan diantaranya mencegah diabetes, mengurangi tekanan darah, dan meningkatkan imunitas tubuh. Mencegah diabetes karena dengan penderita diabetes mengonsumsi singkong dapat mengurangi gula darah dan resistensi insulin. Mengurangi tekanan darah bahwa dengan mengonsumsi singkong dapat mempertahankan asupan natrium yang rendah. Meningkatkan imunitas tubuh bahwa makanan nabati seperti singkong yang mengandung tinggi vitamin C dan β - karoten dapat meningkatkan kekebalan tubuh (Faqih 2021)

B. Ekstraksi

1. Definisi

Ekstrak adalah sediaan kental yang di peroleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga

memenuhi baku yang telah ditentukan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya di pekatkan secara destilasi dengan menggunakan tekanan (Dirjen POM 2014).

Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut (Departemen Kesehatan RI 2006).

2. Metode Ekstraksi

a. Metode Ekstraksi Dingin

Metode ekstraksi secara dingin adalah sebagai berikut :

1) Maserasi

Metode maserasi merupakan cara penyairan sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindungi dari cahaya (Dirjen POM 2014).

Metode ini digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung kmpinen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang, seperti benzoin, stiraks, dan lilin. Penggunaan metode ini misalnya pada penggunaan pelarut eter atau aseton untuk melarutkan lemak atau lipid (Dirjen POM 2014).

2) Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah di basahi. Prinsip ekstraksi dengan perkolasi adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi bagian sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas kebawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang di lalui sampel dalam keadaan jenuh. Gerakan kebawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan tekanan penyari dari cairan diatasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan gerakan kebawah (Dirjen POM 2014)

b. Metode Ekstraksi Panas

Metode ekstraksi yang termasuk cara panas yaitu :

1) Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan dilakukan ekstraksi direndam dalam cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendiri tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan

beberapa kali dan setiap kali diekstraksi selama 3-4 jam
(Departemen Kesehatan RI 2006)

2) Sokletasi

Sokletasi merupakan penyairan simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali kedalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon. Proses ini berlangsung hingga penyarian zat aktif sempurna yang ditandai dengan beningnya cairan penyari yang melalui pipa sifon atau jika diidentifikasi dengan kromatografi lapis tipis tidak memberikan noda lagi (Dirjen POM 2014).

C. Senyawa Pektin

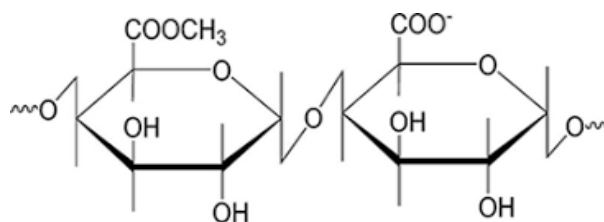
Secara konvensional, pektin dapat diekstraksi dari suatu bahan dengan cara memanaskannya dengan asam lemah dalam waktu tertentu, pemanasan akan mengubah protopectin menjadi pektin yang kemudian selanjutnya pektin diendapkan dengan adanya penambahan pelarut organik (Silsia, Febreini, & Susanti 2021). Pektin pada umumnya banyak digunakan dalam industri makanan. Fungsi utamanya adalah sebagai bahan pengental dan pembentuk gel. Selain itu, pektin juga dapat digunakan dalam industri kosmetik dan farmasi.

Pektin mudah larut dalam air, selain itu pektin juga dapat larut dalam beberapa jenis pelarut lainnya seperti beberapa senyawa alkalis, senyawa organik, dan pelarut asam (Antika dan Kurniawati, 2017). Penggunaan asam dalam ekstraksi pektin adalah sebagai pelarut untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air. Namun, penggunaan asam mineral kuat kurang efisien karena asam mineral kuat bersifat korosif dan tidak ramah lingkungan (Pereira et al. 2016).

Untuk melakukan metode ekstraksi dengan cara panas yang artinya ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk memudahkan senyawa yang dimaksud keluar dan didapatkan senyawa yang lebih banyak salah satu contoh dari metode cara panas ini yaitu sokletasi. Ekstraksi soklet melibatkan kontak padatan-cair untuk menghilangkan satu atau beberapa senyawa dari padatan dengan melarutkannya ke dalam fase cair refluks. Sampel yang sudah dihaluskan ditempatkan dalam kantong berpori atau disebut “thimble” yang terbuat dari kertas saring atau selulosa yang kuat, dimasukkan dalam soklet. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dan pektin dipisahkan melalui proses dikentalkan dan dikeringkan. Dalam penelitian ini digunakan pelarut organik etil asetat.

Kulitas pektin dapat dilihat dari aktivitas proses ekstraksi dan kemampuannya membentuk gel pada saat direhidrasi. Pektin dapat membentuk gel dengan baik apabila pektin tersebut memiliki berat molekul, kadar metoksil dan kadar poligalakturonat yang relatif tinggi. Pektin yang mempunyai kandungan metoksil tinggi dapat membentuk gel dengan gula

dan asam, sedangkan pektin yang memiliki kadar metoksil rendah membentuk gel di perlukan keberadaan ion-ion polivalen. Semakin rendah kadar metoksil pada pektin maka pektin akan sukar larut dalam air, demikian pula sebaliknya semakin tinggi kadar metoksil pada pektin, pektin akan larut dalam air. Pektin tersertifikasi sempurna mengandung gugus metoksil sebesar 16%. Ikatan yang terdapat didalam polimer pektin merupakan ikatan α -1,4 glikosida. Poligalakturonat tersebut merupakan rantai yang panjang dan pada beberapa bagian asam galakturonat mengalami metilasi dengan gugus metil. Gula netral yang berkaitan dengan pektin seperti rhamosa termasuk arabinosa, galaktosa dan xylosa. Dimana sebagai rantai samping pendek yang terpecah dan memisahkan diri.



Gambar 2. Struktur Kimia Senyawa Pektin

Sumber : (Jolantje et al. 2019)

D. Analisis Uji Kandungan Pektin

Untuk mengetahui adanya kandungan pektin pada kulit singkong dapat dilakukan analisis pada laboratorium dengan menggunakan uji sebagai berikut:

1. Analisis Uji Organoleptis

Uji organoleptik atau uji indera merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya

penerimaan terhadap produk. Dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi adalah indera penglihatan, peraba, pembau dan pengecap (Ningrum. 2017, h. 120).

2. Analisis Uji Reaksi Warna

Reaksi warna adalah prosedur kimia dalam pengujian senyawa dengan menggunakan pereaksi dengan mengamati warna yang terbentuk atau perubahan warna yang terjadi. Reaksi warna tidak dapat dijadikan dasar untuk mengidentifikasi satu senyawa obat, tetapi warna yang terbentuk mungkin positif terhadap sekelompok senyawa atau positif terhadap gugus fungsi tertentu, sehingga reaksi warna berhubungan dengan aspek gugus fungsi dari struktur senyawa obat tersebut. Reaksi warna pada senyawa pektin digunakan dengan penambahan iodium pada pektin maka akan memberikan warna biru atau lembayung kemerahan. Mengidentifikasi pektin dengan cara memasukan iodium 2 tetes kedalam pektin melihat perubahan warna yang terjadi (Hanum, Kaban, & Tarigan 2012).

3. Analisis Kadar Air

Kadar air bahan berpengaruh terhadap masa simpan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktivitas mikroba. Dalam upaya memperpanjang masa simpan pektin, dilakukan pengeringan pada oven suhu 40°C selama 8 jam. Pengeringan pada suhu rendah meminimalkan degradasi pektin. Berdasarkan standar IPPA *International Pectin*

Producers Association, semua perlakuan masih memenuhi standar apabila kadar air pektin di bawah 12%. Kadar air yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh rendemen dari pektin. Semakin tinggi rendemen pektin, kadar air yang dihasilkan semakin tinggi (lumbantoruan, Ginting, & Suhaidi 2014)

4. Analisis Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi, selain itu etanol sendiri bersifat sebagai antibakteri dan antifungi sehingga tidak akan menimbulkan positif palsu pada perlakuan sampel.

5. Analisis Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan dan merupakan residu organik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu menunjukkan bahwa masih ada komponen anorganik yang tertinggal didalam pektin. Semakin kecil kadar abu maka kemurnian pektin akan semakin baik. Pektin dengan mutu terbaik memiliki kadar abu 0% (Castillo et al. 2015)

6. Analisis Kadar Metoksil

Kadar metoksil memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan sifat-sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin. Kadar metoksil pektin hasil ekstraksi berkisar antara 3,72-10,54%. Menurut (Maulana 2015) pektin dapat

dikatakan bermetoksil tinggi apabila memiliki nilai kadar metoksil sama dengan atau lebih dari 7%, apabila kadar metoksil dibawah 7 % maka dapat dikatakan pektin tersebut bermetoksil rendah (Irene et al. 2017)

E. Metode Uji Senyawa Pektin

1. Metode Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan salah satu analisis kualitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen- komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran. Prinsip kerjanya memisahkan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel pelarut yang diinginkan. Teknik ini biasanya menggunakan fase dalam dari bentuk plat fisika dan fase geraknya disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Larutan dan campuran larutan yang diinginkan atau digunakan dinamakan eluen. Semakin dekat kepolaran antara sampel dengan eluen maka sampel akan semakin terbawa oleh fase gerak tersebut (Ardini et al. 2020).

Prinsip dari Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah pemisahan komponen kimia berdasarkan adsorpsi dan partisi yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan kecepatan berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya (Widaryanto, 2018). Kemampuan menyerap dari fase diam terhadap masing-masing komponen kimia berbeda- beda tergantung tingkat

kepolarannya, sehingga dengan adanya perbedaan daya serap ini akan terjadi pemisahan dari masing-masing komponen (Marjoni 2016, h. 128).

1) Fase Diam

Fase diam berupa lapisan tipis yang terdiri dari bahan padat yang dilapiskan pada permukaan penyangga datar dengan bantuan bahan pengikat. Beberapa bahan digunakan sebagai fase diam dalam kromatografi lapis tipis diantaranya silika gel, alumina, kieselguhr dan selulosa. Fase diam harus mengandung air sekecil mungkin, karena air akan menempati semua titik penyerapan sehingga tidak ada senyawa yang melekat. Sebelum digunakan, plat KLT sebaiknya diaktifkan terlebih dahulu dengan cara pemanasan pada suhu 110°C selama 30 menit (Marjoni 2016, h. 127)

2) Fase Gerak

Fase gerak terdiri dari satu atau beberapa pelarut dan bila diperlukan dapat menggunakan sistem pelarut campur. Untuk memisahkan senyawa-senyawa organik, biasanya selalu digunakan pelarut campuran yang cocok sehingga hasil pemisahan senyawa menjadi lebih baik (Marjoni 2016, h. 127-128).

Fase gerak pada KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering dengan mencoba-coba karena waktu yang diperlukan hanya sebentar. Sistem yang paling sederhana ialah dengan menggunakan campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini dapat mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat

terjadi secara optimal. Berikut adalah beberapa petunjuk dalam memilih dan mengoptimasi fase gerak :

- a. Fase gerak harus mempunyai kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif.
- b. Daya elusi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga harga R_f terletak antara 0,2-0,8 untuk memaksimalkan pemisahan.
- c. Untuk pemisahan dengan menggunakan fase diam polar seperti silika gel, polaritas fase gerak akan menentukan kecepatan migrasi solut yang berarti juga menentukan nilai R_f . Penambahan pelarut yang bersifat sedikit polar seperti dietil eter ke dalam pelarut non polar seperti metil benzene akan meningkatkan harga R_f secara signifikan.
- d. Solut-solut ionik dan solut-solut polar lebih baik digunakan campuran pelarut sebagai fase geraknya, seperti campuran air dan metanol dengan perbandingan tertentu. Penambahan sedikit asam etanoat atau amonia masing-masing akan meningkatkan solut-solut yang bersifat basa dan asam.

3) Faktor Retensi (R_f)

Jarak pengembangan dari suatu senyawa pada kromatogram dinyatakan dengan harga R_f , yaitu jarak yang ditempuh oleh tiap bercak dari titik penotolan diukur dari pusat bercak. Harga R_f biasanya berkisar antara 0,00-1,00 dan harga R_f ini sangat berguna

untuk mengidentifikasi senyawa.

Faktor-faktor yang mempengaruhi harga Rf adalah sebagai berikut:

- a. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan.
- b. Sifat dari penjerap.
- c. Tebal dan kerataan dari lapisan penjerap.
- d. Pelarut dan derajat kemurniannya.
- e. Derajat kejenuhan dari uap pelarut dalam bejana elusi.
- f. Teknik percobaan.
- g. Jumlah cuplikan yang digunakan
- h. Suhu (Marjoni 2016, h. 130).

Penentuan nilai Rf yaitu membandingkan jarak migrasi noda analit dengan jarak migrasi fase gerak/eluen. Retardasi faktor dapat dihitung sebagai rasio:

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh zat terlarut}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}}$$

Kromatografi lapis tipis memiliki kelebihan berupa mudah dalam preparasi sampel, sederhana, biaya operasional relatif murah karena semua komponen sampel dan standar diujikan dalam waktu yang sama, volume pelarut yang digunakan sedikit, selektif dan sensitif, serta kromatogramnya dapat diamati secara visual (Sudjadi 2018).

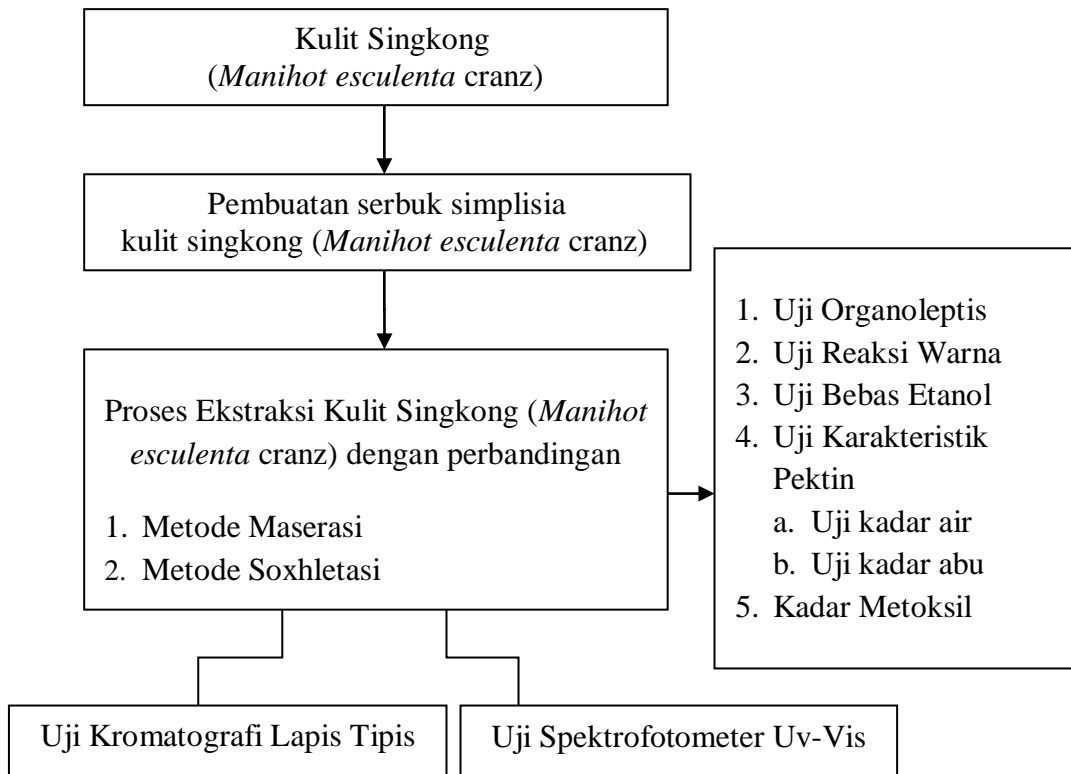
2. Metode Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu metode instrumen yang paling sering diterapkan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa (padat/cair) berdasarkan absorbansi foton. Agar sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-VIS (panjang gelombang foton 200 nm–700 nm), biasanya sampel harus diperlakukan atau derivatisasi, misalnya penambahan reagen dalam pembentukan garam kompleks dan lain sebagainya. Unsur diidentifikasi melalui senyawa kompleksnya. Persyaratan kualitas dan validitas kinerja hasil pengukuran spektrofotometer dalam analisis kimia didasarkan pada acuan ISO 17025, Good Laboratory Practice (GLP) atau rekomendasi dari Pharmacopeia (EP, DAB, USP).

Spektrofotometri UV-Vis termasuk salah satu metode analisis instrumental yang frekuensi penggunaannya paling banyak dalam laboratorium analisis. Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif (Rohmah et al., 2021). Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis adalah jika sinar monokromatik melewati medium atau larutan, maka sebagian cahaya akan diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Keuntungan utama spektrofotometri yaitu memberikan cara yang sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang kecil. Hasil yang diperoleh juga cukup akurat, karena angka yang terbaca tercatat langsung

oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital maupun grafik yang telah diregresikan (Siregar 2020).

F. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran