

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.)

2.1.1 Definisi tanaman Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.)

Pisang merupakan tanaman yang tidak bercabang dan digolongkan dalam tema monokotil. Batangnya yang membentuk pohon merupakan batang semu, yang terdiri dari pelepah-pelepah daun yang tersusun secara teratur, percabangan tanaman bertipe simpodial (batang pokok sudah ditentukan) dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah bagian bawah batang pisang mengembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang (Kaleka,2013). Secara umum pisang dapat tumbuh diseluruh kawasan Indonesia, tanah yang baik adalah tanah yang kering tetapi memiliki kapasitas air yang baik rata-rata pH tanah berkisar antara 4,5-5,7 (Maharani,2005).

Tanaman pisang komersial merupakan tanaman monokotil dan dibiakkan dengan cara vegetatif. Tanaman ini hanya berbuah sekali lalu mati, akan tetapi pada bonggolnya tumbuh tunas dan kemudian menjadi anakan. Pertumbuhannya sangat mudah, karena pisang dapat tumbuh bahkan pada tanah yang masam sekalipun. Jenis-jenis pisang diantaranya dari warna buah, warna batang, bentuk daun, bentuk buah dan masih banyak lagi karakter yang membedakan kultivar pisang, pisang juga

dikatakan sebagai tanaman abadi karena perkembangan pisang yang terus menerus tidak ada habisnya. Berawal dari munculnya tunas dari umbi ke permukaan dan berkembang terus menerus melanggengkan kehidupan pisang (UNCST,2007).

Pisang goroho (*Musa Acuminata* L.) merupakan jenis pisang spesifik lokal di daerah Sulawesi Utara. Tingkat konsumsi pisang goroho di daerah Sulawesi Utara saat ini meningkat cukup tinggi karena informasi dari mulut ke mulut tentang manfaat pisang ini. Umumnya pisang goroho dikonsumsi dengan cara digoreng atau direbus. Di Manado, jenis olahan ini sekarang mulai disajikan dalam menu di hotel-hotel berbintang selain itu juga menjadi menu favorit diberbagai bisnis menu favorit di beberapa bisnis mulai dari pedagang gerobak sampai pada restoran di lokasi perbelanjaan. (Sayangbati *et al*, 2013).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.)



Gambar 2.1 Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.) (Medenense, 2016).

Berdasarkan ilmu taksonomi atau klasifikasi tanaman pisang goroho (*Musa Acuminata* L.) menurut Mudita, 2012, dikelompokkan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Lilopsida*
Subkelas : *Zingiberales*
Ordo : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Species : *Musa Acuminata*

2.1.3 Morfologi

a. Daun

Daun dewasa terdiri dari atas upih daun (*leaf sheat*), tangkai daun (*petiole*), dan helai daun (*leaf blade*). Upih daun membentuk batang palsu, kemudian berkembang menjadi tangkai daun, dan selanjutnya diantara bagian kanan dan kiri tulang daun disebut lembar daun (*lamina*). Daun berkembang dari bagian batang palsu dalam bentuk silindris. Perkembangan daun yang sempurna biasanya terletak pada helai daun ketiga. Jumlah daun pada batang berkisar antara 10-20 helai daun. Setiap tanaman menghasilkan 35 sampai 50 daun dalam siklus pertumbuhannya, dan rata-rata 40 daun (dalam waktu 8 sampai 18 bulan (Mudita, 2012)).

b. Bunga

Bunga pisang adalah bunga yang sempurna, yang memiliki benang sari dan putik. Jumlah benang sari pisang secara umum 5 buah. Daun penumpuh bunga pisang biasanya berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung berwarna merah tua, berlilin dan mudah rontok berukuran panjang 20-25 cm. Bunga tersebut tersusun dalam dua baris melintang, yakni bunga betina berada dibawah bunga jantan (jika ada). Bentuk jantungnya seperti gasing meruncing, sedang, ovoid, sampai membulat. Pada umumnya bunga pisang mekar yang ditandai dengan membukanya (kelopak bunga) pada tiap 1-2 hari sekali selama 7-10 hari. Pada umumnya bunga mulai mekar setelah 20 hari keluar jantung (Suyanti & Ahmad, 1995).

c. Buah

Bagian buah pisang bervariasi, panjangnya bervariasi, panjangnya antara 10-18 cm dengan diameter sekitar 2,5-4,5 cm. Buah berlinggir 2-5 alur, bengkok dengan ujung meruncing atau membentuk leher botol. Daging buah (*mesokarpa*) tebal dan lunak. Kulit buah (*epikarpa*) yang masih muda berwarna hijau, namun setelah tua matang berubah menjadi warna kuning strukturnya tebal sampai tipis. Buah pisang termasuk buah buni, bulat, memanjang, membengkok, tersusun seperti sisir dua baris, dengan kulit berwarna hijau, kuning atau coklat (Cahyono, 2002).

d. Batang

Tinggi batang mencapai 2-8 meter tergantung pada variasi dan kondisi, dan memiliki bonggol yang pendek. Bonggol memiliki mata tunas dan menghasilkan *rhizome* pendek dan akar (anakan) dekat pohon induk. Batangnya merupakan batang semu yang ternyata berupa lembaran daun yang saling tumpang tindih dengan daun baru dan akhirnya bunga muncul dari bagian tengah (Mudita, 2012).

2.1.4 Kandungan Kimia Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.)

Kandungan yang ada pada buah pisang antara lain adalah Vitamin A, Vitamin B (Tiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Asam Folat), Vitamin C, Kalsium, Magnesium, Besi, dan Seng. Dengan demikian Pisang juga merupakan salah satu bahan pangan yang mampu meningkatkan gizi masyarakat (Kasijadi, 2006).

2.1.5 Panen dan Pascapanen

a. Panen

Panen ditandai dengan ciri kriteria untuk memutuskan buah pisang dapat dipanen. Petani sering menentukan berdasarkan pengalaman dengan ciri fisik pada buah, meliputi bentuk buah, ukuran dan warna kulit pada buah. Untuk memastikan kekuatan panen dapat juga didukung analisis komponen penting sebagai penentu seperti kadar padatan terlarut total, kadar pati, dan kadar asamnya. Cara lainnya dapat dilihat melalui umur buah yang umumnya pada buah pisang ditentukan sejak bunga mekar. Cara panen, buah yang

ditentukan tingkat ketuaannya dan sudah memenuhi syarat maka batang pohon dipotong pada posisi ketinggian sekitar 1 meter. Kemudian dipotong setengah diameter batangnya dan pohon direbahkan. Tandan pisang dipotong setelah rebah, dan dijaga agar buah pisang tidak terkena getah, sehingga buah tidak kontak dengan tanah (Prabawati,dkk.2008).

b. Pasca panen

Pasca panen pisang pertama dilakukan pengumpulan dan pengangkutan, untuk mempertahankan mutu buah pisang setelah panen maka pengemasan dilakukan sejak panen, buah dikumpulkan ditempat yang teduh agar terhindar dari panas. Kedua, pemotongan sisir dan pucian untuk menjaga kualitas buah pisang cara terbaik dalam pengiriman buah adalah dalam bentuk sisir yang dikemas dalam peti karton atau peti plastik yang bisa digunakan ulang. Ketiga, penanganan penyakit pasca panen. Keempat, yaitu pengemasan, bertujuan untuk melindungi dari kerusakan buah pisang dan memudahkan penanganan selama pengangkutan. Kelima yaitu pemeraman. Keenam adalah penyimpanan, untuk memperpanjang daya simpan buah pisang tetap segar dan sehat yang bertujuan untuk mengatur distribusi atau pemasaran (Prabawati,dkk.2008).

2.2 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman yang bertujuan untuk menarik komponen kimia pada tanaman dengan

menggunakan pelarut tertentu. Selama ekstraksi pelarut terdifusi kedalam tumbuhan dan melarutkan senyawa yang sama tingkat kepolarannya. Tujuan prosedur standar dari ekstraksi adalah untuk mendapatkan bagian yang berkhasiat dan menghilangkan bahan yang tidak diinginkan dalam pengobatan. Hasil dari ekstraksi ini didapat ekstrak cairan atau *tincture* yang dapat berupa campuran kompleks dari banyak metabolit tumbuhan obat seperti alkaloid, glikosida, terpenoid, flavonoid dan lignan (Tiwari *et al*, 2017).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara didalam dan diluar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel (Dirjen POM, 2000).

Tujuan utama dari proses ekstraksi adalah berkaitan dengan satu atau lebih sifat berikut :

- a. Hasil ekstraksi yang tinggi : senyawa target diperoleh secara tuntas atau hamper tuntas.

- b. Kemurnian yang tinggi (selektivitas) : ekstrak yang dihasilkan memiliki bahan pengganggu atau bahan yang tidak diinginkan dalam jumlah yang rendah.
- c. Sensitivitas yang tinggi : ekstrak yang dihasilkan memungkinkan untuk dikuantifikasi dengan teknik yang berbeda dengan menghasilkan linearitas tinggi dalam kurva kalibrasi.
- d. Batas deteksi rendah (kuantifikasi) : komponen dalam ekstrak dapat dideteksi/diukur pada tingkat rendah karena tingkat *noise* (gangguan analisis) yang rendah dapat diperoleh dalam system analisis (Haeria, 2014).

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang digunakan dapat berupa sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel segar adalah sampel yang sering digunakan karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Selain itu kelebihan penggunaan sampel segar yaitu dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat terbentuk selama proses pengeringan (Marjoni, 2016). Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan yaitu maserasi, perkolasi dan soxhlet (Leba, 2017).

a. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair yang paling sederhana. Proses ekstraksi dilakukan dengan merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga melarutkan analit dalam sampel. Kelebihan ekstraksi maserasi ini adalah alat dan cara

yang digunakan sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan terhadap pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Kelemahannya banyak menggunakan pelarut (Leba, 2017).

b. Perkolasi

Merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair yang digunakan dengan jalan mengalirkan pelarut secara perlahan pada sampel dalam suatu perkolator. Pada ekstraksi jenis ini, pelarut ditambahkan secara terus menerus sehingga proses ekstraksi selalu dilakukan dengan pelarut yang baru (Leba, 2017).

c. Sokhletasi

Merupakan salah satu jenis ekstraksi menggunakan alat soklet. Pada ekstraksi ini pelarut dan sampel ditempatkan secara terpisah. Prinsipnya adalah ekstraksi dilakukan secara terus menerus menggunakan pelarut yang relatif sedikit. Bila ekstraksi telah selesai maka pelarut dapat diuapkan, sehingga akan diperoleh ekstrak (Leba, 2017).

d. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin baik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

e. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses tersendiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

f. Infus

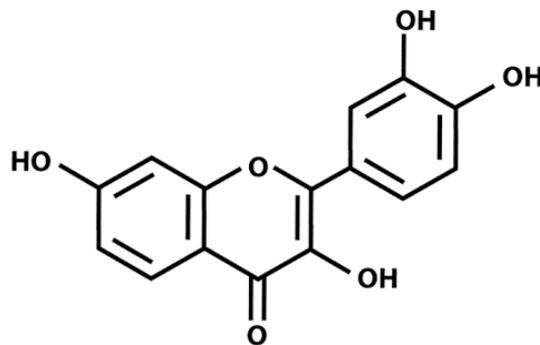
Infus adalah ekstraksi pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C selama waktu tertentu 15-20 menit (Depkes RI, 2000).

g. Dekok

Dekok adalah infusa pada waktu yang lebih lama ($\geq 30^\circ\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI, 2000)

2.3 Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar. Golongan terbesar flavonoid berciri mempunyai cincin piran yang menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu dari cincin benzena. Umumnya Flavonoid ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini lebih mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air (Azizah *et al*, 2018).



Gambar 2.2 Struktur Umum Flavonoid (Kumar dan Pandey,2013)

Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid kedalam sub-sub kelompoknya (Redha, 2010).

Flavonoid merupakan senyawa dengan bobot molekul rendah dan memiliki struktur dasar $C_6C_3C_6$ yaitu terdiri atas 2 cincin benzene yang dihubungkan dengan 3 karbon. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan didalam tubuh sehingga disebut bioflavonoid (widyastuti, 2010).

Menurut Khoosha (2016), flavonoid terdiri dari 5 *subclass* utama yaitu flavonol, flavanon, flavon, flavan-3-ols dan flavonolols.

1. Flavonol

Flavonol merupakan *subclass* flavonoid yang paling banyak ditemukan di alam. Flavonol terdiri atas quersetin, kaemferol, dan mirisetin yang merupakan contoh flavonol yang ditemukan dalam bentuk O-glikosida (Sutir, 2012). Dalam sayuran, quersetin glikosida merupakan komponen yang paling menonjol walaupun terdapat pula glikosida dari kaemferol, luteolin, dan apigenin (Kumar, 2013).

2. Flavon

Flavon adalah struktur fenolik yang mengandung satu gugus karbonil. Sumber utama flavon adalah sereal dan herbal. Flavon terdiri atas epigenin dan luteolin, hanya ditemukan dalam bahan pangan tertentu. Flavon memiliki struktur yang serupa dengan flavonol. Substitusi yang dapat ditemukan pada flavon adalah hidroksilasi, metilasi, O-alkilasi, C alkilasi dan glikosilasi. Flavon paling banyak ditemukan dalam bentuk 7-O-glikosida (Haeria,2014)

3. Flavon 3-ol

Flavon 3-ol merupakan subkelas flavonoid yang paling kompleks mulai dari monomer sederhana katekin dan isomernya epikatekin hingga oligomer dan polimer proantosianidin yang juga dikenal sebagai tanin terkondensasi. Tidak seperti flavon, flavonol, isoflavon, dan antosianidin yang memiliki molekul planar, flavan-3-ol, proantosianidin, dan flavanon memiliki kerangka C3 tersaturasi pada cincin-C heterosiklik dan menjadikannya non-planar (Haeria, 2014)

4. Flavanon

Flavanon adalah kelompok flavonoid yang ada dalam buah jeruk. Pada sebagian besar senyawa flavanon, cincin-C terhubung dengan cincin-B pada posisi C2 dengan konfigurasi-A. Flavon sangat reaktif dan telah dilaporkan dapat mengalami reaksi hidroksilasi, glikosilasi dan O-metilasi (Haeria, 2014).

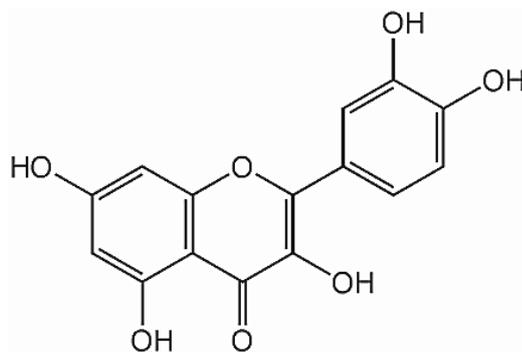
Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon. Dalam tumbuhan flavonoid terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang mungkin terdapat dalam satu tumbuhan dalam bentuk kombinasi glikosida. Aglikon flavonoid yaitu flavonoid tanpa gula terikat, terdapat dalam berbagai bentuk struktur (Harbone,1987).

Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, merangsang pembentuk nitrit oksida yang dapat melebar (relaksasi) pembuluh darah, dan juga menghambat sel kanker. Efek flavonoid terhadap macam-macam organisme sangat banyak macamnya dan menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dipakai dalam pengobatan tradisional. Aktivitas antioksidannya mungkin dapat menjelaskan mengapa flavonoid tertentu merupakan komponen aktif tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk mengobati gangguan fungsi hati (Robinson *et al*, 1995).

Kandungan total flavonoid diukur berdasarkan keberadaan quersetin didalam ekstrak tanaman. Analisis kandungan flavonoid dilakukan dengan penambahan pereaksi FeCl_3 . Sebagai asam lewis, AlCl_3 akan membentuk ikatan kompleks dengan gugus hidroksil dari senyawa flavonoid. Perubahan ini diidentifikasi melalui absorbansi pada daerah sinar tampak melalui alat spektrofotometer. Semakin banyak kandungan senyawa flavonoid dalam suatu

ekstrak maka secara visual warna kuning terbentuk akan semakin pekat (Neldawati, 2013).

Quersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, quersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Quersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Quersetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat ion logam transisi. Ketika flavonol quersetin bereaksi dengan radikal bebas, quersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal. Quersetin seringkali terdapat dalam jumlah substansial dalam jaringan tanaman, sebagai antioksidan kuat, penghelat logam, peredam radikal dan mencegah oksidasi dari lipoprotein densitas rendah (Haeria, 2014).



Gambar 2.3 Struktur Kimia Quersetin (Kautsar,2013)

2.4 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang menangkap radikal bebas (Prakash, 2011). Pengertian kimia, antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, tetapi dalam pengertian biologis lebih luas lagi, yaitu semua

senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam (Gandjar & Rohman, 2012).

Antioksidan digunakan untuk menghambat autooksidasi. Fenol-fenol, senyawa dengan gugus OH yang terikat pada karbon cincin aromatik, merupakan antioksidan yang efektif, produk radikal bebas senyawa-senyawa ini terstabilkan secara resonansi dan arena itu tidak reaktif dibandingkan dengan kebanyakan radikal bebas lain (Fessenden, 1986).

2.4.1 Sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya, antioksidan digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier :

a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah antioksidan yang sifatnya sebagai pemutus reaksi berantai (*chain-breaking antioxidant*) yang bisa bereaksi dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk-produk yang lebih stabil. Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi (Sayuti *et al*, 2016).

b. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro oksidan menangkap radikal dan

mencegah terjadinya reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidroperoksida menjadi senyawa non radikal, penyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen (Sayuti *et al*, 2016).

c. Antioksidan Tersier

Kelompok antioksidan tersier meliputi system enzim DNA-repair dan metionin *sulfoksida reduktase*. Enzim - enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler rusak akibat reaktivitas radikal bebas (Yuliarti N, 2009).

2.5 DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

DPPH merupakan suatu radikal bebas yang stabil dan tidak membentuk dimer akibat delokalisasi dari elektron bebas pada seluruh molekul. Delokalisasi elektron bebas ini juga mengakibatkan terbentuknya warna ungu pada larutan DPPH sehingga bisa diukur absorbansinya pada panjang gelombang sekitar 520nm (Antolovich *et al*, 2002). Larutan DPPH yang berwarna ungu memberikan serapan absorban maksimum pada 517 nm. DPPH akan mengambil atom hidrogen yang terdapat suatu senyawa, misalnya senyawa fenol. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer elektron. Larutan DPPH ini akan mengoksidasi senyawa dalam ekstrak tanaman. Proses ini ditandai dengan memudarnya warna larutan dari ungu menjadi kuning (Prakash, 2011).

Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan

beberapa ekstrak bahan alam. Senyawa radikal DPPH akan membentuk interaksi dengan antioksidan dari bahan yang digunakan. Senyawa DPPH dapat bereaksi DPPH merupakan suatu radikal bebas yang stabil dan tidak membentuk dengan atom hidrogen yang berasal dari suatu antioksidan membentuk senyawa *Diphenylpicrylhydrazyl* yang berwarna kuning pucat (Molyneux *et al*, 2004).

Metode DPPH mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan mudah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padatan, larutan dan tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu (Prakash, 2011).

Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen juga untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. Pada uji DPPH, penangkapan radikal diikuti dengan monitoring penurunan absorpsi yang terjadi karena reduksi oleh radikal (Prakash, 2011).

Tabel 2.2 Kekuatan Antioksidan dilihat dari nilai IC_{50}

No	Nilai IC_{50}	Nilai Antioksidan
1	<50 ppm	Sangat kuat
2	50-100 ppm	Kuat
3	101-150 ppm	Sedang
4	151-200 ppm	Lemah

Metode aktivitas antiradikal bebas DPPH merupakan metode terpilih untuk menapis aktivitas antioksidan bahan alam. IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan

serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH (Molyneux & Other, 2004)

2.6 Spektrofotometri *UV-Vis*

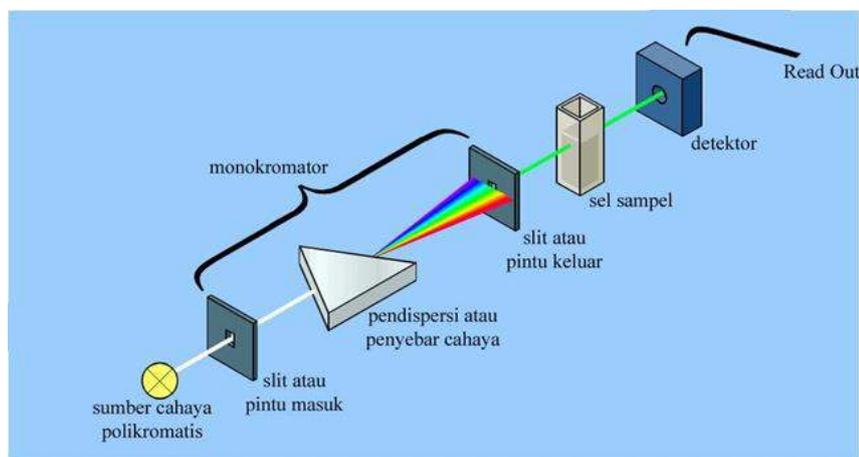
Spektrofotometri *UV-Vis* adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam analisis farmasi. Teknik ini melibatkan pengukuran jumlah pancaran sinar ultraviolet atau sinar tampak yang diserap oleh suatu zat dalam larutan. Spektrofotometri *UV-Vis* adalah instrumen yang mengukur rasio atau fungsi rasio dari intensitas dua berkas cahaya yang terlihat pada daerah sinar UV- sinar tampak. Spektrofotometri *UV-Vis* memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190 nm- 380 nm) dan sinar tampak (380 nm- 780 nm) (Behera *et al*,2012).

Spektrofotometri merupakan analisa kimia kuantitatif didalam kimia analisis dengan mengukur berapa jauh energi radiasi yang diserap oleh absorbansi terisolasi suatu panjang gelombang. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi yang relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2010).

Spektrofotometer memiliki panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu

alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding (Khopkar, 2010).

Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran didaerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm. Komponen-komponennya meliputi sumber-sumber sinar, monokromator dan sistem optik (Gandjar dkk, 2012).



Gambar 2.6 Rangkaian Alat Spektrofotometer (Setiono *et al.*, 2013)

Instrumen spektrofotometri *UV-Vis* terdiri dari lima komponen utama yaitu sumber radiasi, wadah sampel, monokromator, detektor, amplifier, dan rekorder. Komponen-komponen spektrofotometer *UV-Vis* baik yang sinar tunggal (*singel beam*) maupun sinar ganda (*double beam*) adalah sebagai berikut :

1. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk meneruskan cahaya atau menguraikan cahaya polikromatis menjadi monokromatis. Ada dua jenis monokromator yaitu monokromator prisma yang

digunakan untuk mendispersikan elektromagnetik sebesar mungkin hingga mendapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis sedangkan monokromator grating atau kisi digunakan untuk mendispersikan sinar secara merata yang menjangkau seluruh spektrum (Ena *et al.*, 2017).

2. Kuvet

Tempat sampel atau sel penyerap dikenal dengan kuvet. Kuvet ada yang berbentuk tabung dan kotak. Syarat bahan untuk kuvet adalah tidak menyerap sinar yang dilewatkan sebagai sumber radiasi dan tidak bereaksi dengan sampel dan pelarut, biasanya untuk UV digunakan kuvet dari Quartz sedangkan untuk *visible*/sinar tampak digunakan kuvet gelas biasa (Ena *et al.*, 2017).

3. Sumber radiasi

Secara umum radiasi yang dihasilkan oleh material berupa sumber tegangan listrik bertegangan tinggi akan menyebabkan eksitasi elektron pada benda dan waktu elektron kembali ke tingkat energi yang lebih rendah akan membebaskan radiasi berupa emisi sejumlah energi tertentu. Sebagai sumber radiasi UV digunakan lampu hidrogen atau lampu deuterium (Ena *et al.*, 2017).

4. Detektor

Detektor berfungsi untuk mengubah tenaga radiasi menjadi arus listrik atau perubahan panas dan biasanya terintegrasi dengan

pencatat. Tenaga cahaya yang diubah menjadi tenaga listrik akan mencatat secara kuantitatif tenaga cahaya tersebut. Persyaratan detektor yang baik adalah sensitivitas tinggi, respon pendek, stabilitas lama dan sinyal elektronik mudah diperjelas (Ena *et al.*, 2017).

Analisis spektrofotometri kualitatif digunakan untuk identifikasi senyawa organik dengan membandingkan spektrum penyerapan dengan spektrum senyawa yang sudah diketahui jika data tersedia, sedangkan analisis spektrofotometri kuantitatif digunakan untuk memastikan jumlah spesies molekuler yang menyerap radiasi. Teknik spektrofotometri sederhana, cepat, cukup spesifik dan cocok untuk mengukur sejumlah senyawa kecil (Behera *et al.*, 2012).

Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah *UV*-tampak. Oleh karena itu mereka mengandung elektron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang diekstasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energi tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Amin *et al.*, 2015).

Secara matematis, hukum *Beer-Lambert* dinyatakan sebagai :

$$A = a.b.c$$

Dimana,

A = absorbansi

a = absorptivitas atau koefisiensi ekstingsi

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi zat terlarut dalam larutan yang diukur (Behera *et al*, 2012)

2.7 Landasan Teori

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al* (2018), menjelaskan bahwa dari penapisan fitokimia bahwa ekstrak etanol pisang goroho merah mengandung alkaloid, flavonoid dan tannin (Depkes RI, 1989). Flavonoid adalah golongan terbesar dari senyawa fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Manfaat flavonoid antara lain untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik (Anggorowati *et al*, 2016).

Kandungan dan khasiat yang ada pada pisang goroho adalah vitamin A, Vitamin B1, Vitamin C, Lemak mineral (Kalium, klor, natrium, magnesium, fosfor), Karbohidrat, Zat putih telur dan serat (Karamoy *et al*, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Suryanto *et al* (2011), menyatakan bahwa ekstrak etanol pisang goroho memiliki kandungan fenolik, flavonoid dan tanin. Hasil data secara kuantitatif menunjukkan bahwa kandungan total fenolik, flavonoid, dan tanin pada ekstrak pisang goroho berbeda antara jenis pelarut yang digunakan. Ekstrak pisang goroho dengan menggunakan pelarut

etanol ($4,75 \pm 0,01$) mg/kg memiliki kandungan flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak dengan menggunakan pelarut metanol ($4,39 \pm 0,01$) mg/kg dan aseton ($4,07 \pm 0,01$) mg/kg.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Alhabsyi *et al* (2014), menyatakan bahwa ekstrak kulit buah pisang goroho mengandung senyawa fenolik, flavonoid dan tanin. Ekstrak aseton memiliki kandungan total fenolik ($119,49 \pm 13,28$) mg/kg dan tannin ($10,80 \pm 0,39$) mg/kg yang lebih besar dari ekstrak etanol ($97,24 \pm 4,62$) mg/kg dan ekstrak metanol ($86,84 \pm 0,29$) mg/kg. Sedangkan untuk kandungan total flavonoid yang tertinggi terdapat pada ekstrak metanol ($18,84 \pm 0,13$) mg/kg kemudian diikuti oleh ekstrak aseton ($18,68 \pm 0,51$) mg/kg dan ekstrak etanol ($17,17 \pm 0,46$) mg/kg.

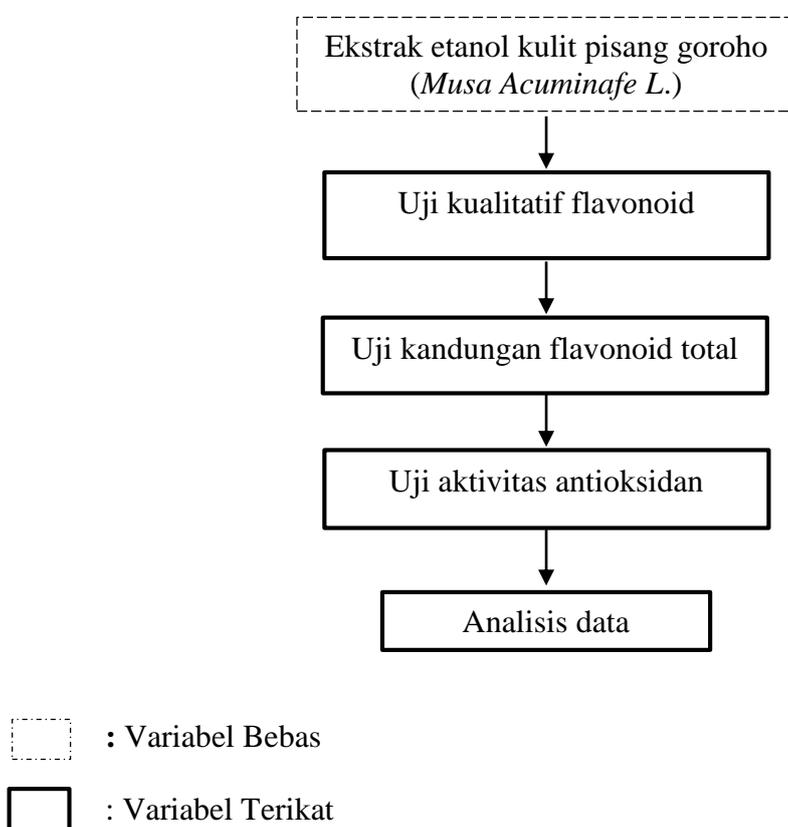
Berdasarkan penelitian yang dilakukan Alhabsyi *et al* (2014), tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah pisang goroho dengan metode DPPH melaporkan bahwasanya ekstrak etanol bisa menangkap radikal sebesar 75,71% ekstrak metanol sebesar 74,29% dan ekstrak aseton sebesar 73,37%. Aktivitas antioksidan tersebut berhubungan dengan senyawa fenolik, flavonoid dan tanin dari ekstrak kulit pisang goroho.

Berdasarkan penelitian lain yang dilakukan oleh Kurniawan *et al* (2013), tentang uji aktivitas antioksidan getah kulit buah pisang goroho dengan metode DPPH melaporkan bahwa ekstrak etanol 20, 40, 60, 80% getah kulit buah pisang goroho mempunyai kemampuan sebagai penangkal radikal bebas DPPH. Penelitian ini ekstrak etanol 80% menunjukkan hasil aktivitas yang paling besar sebesar 92,6%. Persentasi berbeda dengan ekstrak etanol 60%

sebesar 31,3%, ekstrak etanol 40% sebesar 10% dan terendah ekstrak etanol 20% sebesar 1,25%.

Berdasarkan informasi tersebut, dapat mendukung penelitian terkait uji aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit pisang goroho (*Musa Acuminata* L.).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diambil dugaan sementara bahwa :

- a. Terdapat kandungan flavonoid total pada ekstrak etanol kulit pisang goroho (*Musa Acuminata L.*).
- b. Terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol kulit pisang goroho (*Musa Acuminata L.*) dengan menggunakan metode DPPH.

