

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Rohmiyati, Septina (2016) mengenai uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat ekstrak etanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrasil) beserta identifikasi senyawa flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan fraksi etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) mempunyai aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 77.068 ppm sedangkan vitamin C sebesar 4,182 ppm. Dan terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan Alfiani, Riska. (2014) yaitu uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah dan kulit buah pisang dengan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi 0,002  $\mu\text{g/ml}$  didapatkan hasil bahwa persen aktivitas antioksidan pada kulit pisang raja sebesar 73,89% lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya yang mengandung antioksidan sebesar 66,45%. Sedangkan pada penelitian lainnya disebutkan bahwa kulit pisang raja dengan kandungan flavonoid memiliki kandungan aktivitas paling tinggi dibandingkan dengan kulit buah pisang mas dan pisang ambon (Pane, 2013).

Penelitian ini juga mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Ebennezer, Joshita dan Raditya (2015) melakukan penelitian tentang uji stabilitas fisik dan pengaruh vitamin C terhadap aktivitas dan daya penetrasi ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada serum antikerut. Hasil uji antioksidan ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.), diperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar 15.27 ppm yang dibandingkan dengan blanko positif yaitu vitamin C sebesar 5,15 ppm.

#### **B. Landasan Teori**

##### **1. Radikal Bebas**

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan (*unpaired electron*) sehingga bersifat tidak stabil dan cenderung sangat reaktif untuk mendapatkan pasangan elektron

dengan mengikat sel-sel tubuh. Apabila hal ini dibiarkan terus-menerus maka akan dapat mengakibatkan kerusakan bahkan kematian sel (Winarsi, 2007).

Radikal bebas berasal 2 sumber yaitu dari sumber endogen dan eksogen.

a. Secara endogen

Radikal bebas pada organisme aerobik berasal dari 1-5% terjadi kebocoran elektron, elektron ini bereaksi dengan oksigen membentuk radikal superoksida, reduksi  $O_2$  menjadi superoksida pada fagositosis, pada peristiwa iskemi, reaksi Fenton dan Haber-Weiss dan metabolisme eicosanoid.

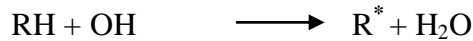
b. Secara eksogen

Secara eksogen, sumber radikal bebas berasal dari bermacam-macam sumber diantaranya adalah polutan, berbagai macam makanan dan minuman, radiasi, ozon dan pestisida. Bagi perokok menghisap radikal bebas dari asap rokok sehingga mempunyai resiko yang tinggi mengidap berbagai macam penyakit. Begitu pula dengan mereka yang bekerja dalam lingkungan bahan kimia yang bersifat volatil seperti bensin, cairan pembersih atau lingkungan yaitu udara yang terkontaminasi oleh asap kendaraan bermotor (sopir angkot, bus, truk dan polisi lalu lintas) tempat diproduksi radikal bebas adalah di dalam sel oleh mitokondria, membran plasma, lisosom, peroksisom, endopasmic reticulum dan inti sel (Sayuti *et al.*, 2015).

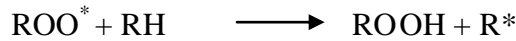
Mekanisme reaksi pembentukan radikal bebas terdiri atas tiga tahap, yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi. Tahap inisiasi, merupakan tahap awal pembentukan radikal bebas. Tahap kedua adalah propagasi, yaitu perubahan suatu molekul radikal bebas menjadi bentuk lain (pembentukan radikal bebas baru). Tahap yang terakhir yaitu terminasi, pada tahap ini terjadi penggabungan dua molekul radikal bebas dan membentuk produk yang stabil.

Mekanisme reaksi ketiga tahapan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

Inisiasi



Propagasi



Terminasi



(Sayuti *et al.*, 2015).

## 2. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Antioksidan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan, kesehatan dan kecantikan. Pada bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan berfungsi untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini dan lain-lain.

Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Sayuti *et al.*, 2015). Mekanisme antioksidan yang paling penting adalah reaksi antara antioksidan dengan radikal bebas. Biasanya antioksidan bereaksi

dengan radikal bebas peroksil atau hidroksil yang terbentuk dari hidroperoksida yang berasal dari lipid. Senyawa antioksidan lain dapat menstabilkan hidroperoksida dengan menghambat peruraian hidroperoksida menjadi radikal bebas. Peruraian hidroperoksida dapat dikatalisis oleh logam berat akibatnya senyawa-senyawa yang dapat mengkelat logam juga termasuk antioksidan. Beberapa senyawa disebut sinergis karena senyawa tersebut dengan sendirinya tidak mempunyai aktivitas antioksidan akan tetapi senyawa tersebut dapat meningkatkan aktivitas antioksidan senyawa lain. Kelompok lain adalah senyawa-senyawa yang mampu menguraikan hidroperoksida melalui jalur non radikal sehingga senyawa ini dapat mengurangi kandungan radikal bebas (Pokorny, *et al.*, 2001).

Ada beberapa penggolongan antioksidan menurut Sayuti *et al.*, (2015) yaitu:

a. Antioksidan enzimatis dan antioksidan non enzimatis

Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase. Sedangkan untuk antioksidan non enzimatis, dibagi dalam dua kelompok lagi yaitu: antioksidan larut lemak seperti: tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinolone dan bilirubin. Antioksidan larut air seperti: asam askorbat, protein dan pengikat logam.

b. Antioksidan berdasarkan mekanisme kerjanya:

1) Antioksidan primer

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. Antioksidan primer mengikuti mekanisme pemutusan rantai reaksi radikal dengan mendonorkan atom hidrogen secara cepat pada suatu lipid yang radikal, produk yang dihasilkan lebih stabil dari produk awal.

2) 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 dan deaktivasi singlet oksigen.

3) Antioksidan tersier

Antioksidan tersier bekerja dengan memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfid reduktase.

4) Antioksidan berdasarkan sumbernya

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok yaitu antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami). Contoh dari antioksidan sintetik antara lain: *Butylated Hidroxyanisol* (BHA), *Butylated Hidroxytoluen* (BHT), *Terbutylated Hidroxyquinon* (TBHQ) dan tokoferol. Sedangkan antioksidan alami contohnya Vitamin A, Karotenoid, Vitamin C, Vitamin E, Antosianin, dan Isoflavon.

### 3. Serum Gel

Serum adalah sediaan dengan viskositas yang rendah yang menghantarkan zat aktif melalui permukaan kulit dengan membentuk lapisan film tipis dengan mengandung bahan akan lebih banyak dan sedikit kandungan pelarut sehingga memiliki kecenderungan konsentrat (Draelos, 2010). Serum sebenarnya merupakan istilah komersial dalam kosmetik untuk jenis sediaan yang memiliki komponen bioaktif lebih banyak. Teknologi pembuatan serum yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teknologi dalam pembuatan gel. Serum memiliki kelebihan dibandingkan dengan produk kosmetik tradisional dalam hal

efek yang diberikan dan kenyamanan dalam penggunaan. Selain itu, serum juga memiliki penampilan yang transparan, bersifat pseudoplastis sehingga mudah merata dan menempel bila dioleskan serta mudah tercucikan dengan air. Serum diaplikasikan dalam jumlah yang sedikit, oleh karena itu dalam hal pemilihan bahan larut air harus dipertimbangkan (Mitsui, 1996).

Gel kadang-kadang disebut dengan jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Dirjen BPOM, 1995). Bentuk gel mempunyai beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lieberman, 1989).

Gel dikategorikan dalam dua klasifikasi sistem, yaitu:

a. Sistem yang pertama

1) Gel organik

Umumnya terdiri dari satu fase yaitu makromolekul organik yang tersebar serta sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul-molekul makro yang terdispersi dan cairan, misalnya karbomer.

2) Inorganik

Gel ini biasanya terdiri dari dua fase, misalnya gel aluminium hidroksida. Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma.

b. Sistem yang lainnya

1) Hidrogel mengandung bahan-bahan yang dapat terdispersi sebagai koloid atau larut air. Contohnya gom alami dan sintesis

## 2) Organogel

Gel yang menggunakan pelarut organik sebagai fase pendispersi. Golongan ini terdiri dari petrolatum, polietilen dan aluminium stearat.

Dasar gel yang umum digunakan adalah gel hidrofobik dan gel hidrofilik.

### a. Dasar gel hidrofobik

Dasar gel hidrofobik umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik, bila ditambahkan kedalam fase pendispersi, hanya sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Ansel, 1989). Gel hidrofobik umumnya mengandung komponen bahan pengembang, air, humektan dan bahan pengawet (Voigt, 1995).

### b. Dasar gel hidrofilik

Dasar gel hidrofilik umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Umumnya daya tarik menarik pada pelarut dari bahan hidrofobik. Sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Ansel, 1989).

## 4. Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.)

Pisang raja termasuk jenis pisang buah. Menurut ahli sejarah dan botani secara umum pisang raja berasal dari kawasan Asia Tenggara dan pulau-pulau pasifik barat. Selanjutnya menyebar ke berbagai negara baik negara tropis maupun negara subtropis. Akhirnya buah pisang dikenal di seluruh dunia. Jadi pisang raja termasuk tanaman asli Indonesia dan kultivar-kultivarnya banyak ditemukan di pulau Jawa (Zuhairini, 1997). Pada penelitian ini peneliti menggunakan bagian kulit pisang raja sebagai uji penelitiannya.



Gambar 2.1 Pisang Raja (Dokumen Pribadi)

**a. Klasifikasi**

Klasifikasi pisang raja adalah sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2001):

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Classis : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Musaceae
- Genus : *Musa*
- Spesies : *Musa paradisiaca* L.

**b. Monografi dan Penyebaran**

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tumbuhan yang dapat hidup di daerah tropis dan sub tropis. Banyak ditanam sebagai tanaman buah-buahan di pekarangan dan di tempat-tempat lain sampai setinggi kurang lebih 800 m dari permukaan laut. Tumbuhan berbatang basah, tingginya sampai 6 m, daunnya lebar berbentuk sudip dan tepinya tak bertulang. Bunganya deret berganda, dilindungi oleh seludang bunga yang berwarna lembayung. Jenis-jenis pisang antara lain : pisang biji, kepok, emas, raja, susu, tanduk, dan ambon (Zuhairini, 1997).

Morfologi dari buah pisang raja adalah buahnya berbentuk silinder agak bengkok dan memiliki tiga garis menuju kebawah yang membentuk sudut. Ujung bawah yang bengkok agak keras. Panjang buah sekitar 140-200 mm dan diameternya 30-40 mm. Permukaan luarnya halus dan berwarna hijau atau hijau kekuningan. Warnanya berubah menjadi kuning bila buah ini matang dan masak pada

musim panas dan gugur. Bagian yang masak pada buah ini memperlihatkan noda warna coklat gelap. Warna kematangan tergantung pada jenis varietasnya tetapi secara umum pisang yang matang buahnya akan menjadi empuk. Pisang yang kulitnya telah menghitam hanya tahan 3-5 hari. Pisang yang belum matang dapat diperam dalam suhu kamar (Zuhairini, 1997).

**c. Kandungan Kimia Pisang Raja**

Pisang dikenal sebagai buah yang dimakan. Selain daging buahnya, komponen lain seperti kulitnya dapat dimanfaatkan. Hal ini dikarenakan kulit pisang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, terutama kulit pisang raja (Anhwange *et al.*, 2009). Dalam buah pisang terkandung zat seperti protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B, C, dan zat metabolit sekunder lainnya. Kandungan gizi kulit pisang raja cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfat, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Kulit pisang raja masak yang berwarna kuning kaya akan senyawa kimia yang bersifat antioksidan, baik senyawa flavonoid maupun senyawa fenolik. Senyawa antioksidan yang terdapat dikulit pisang yaitu katein, gallokatein, dan epikatein (Someya *et al.*, 2002).

**d. Khasiat Pisang Raja**

Khasiat dari buah pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) adalah dapat mendinginkan demam, melancarkan kencing, bersifat laksatif, membantu menurunkan hipertensi, dan bisa menenangkan janin (Zuhairini, 1997).

**5. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan campurannya dengan menggunakan pelarut. Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan cara ekstraksi tanaman obat dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan medium pengestraksi (menstrum) yang tertentu pula (Agoes, 2007).

Pada dasarnya terdapat dua prosedur untuk membuat sediaan obat tumbuhan, salah satunya dengan cara ekstraksi. Cara ekstraksi yaitu

bahan segar yang telah dikeringkan dan dihaluskan, diproses dengan suatu cairan pengekstraksi. Jenis ekstraksi yang digunakan tergantung dari kelarutan bahan yang terkandung dalam tanaman serta stabilitasnya (Voigt, 1995). Menurut Harborne (1987), ekstraksi yang tepat tergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi. Proses ekstraksi merupakan proses penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dengan zat yang diinginkan larut (Voigt, 1995).

Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel (Depkes, 1986).

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, sirsak dan lain-lain. Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara: 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan kedalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, dituang dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil terus diaduk. Setelah 5 hari sari diserakai, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan diserakai, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari. Kemudian endapan dipisahkan (Depkes, 1986).

## **6. Vitamin C**

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air. Vitamin C sangat tidak stabil dalam bentuk larutan.

Larutan vitamin C mudah teroksidasi oleh udara. Oksidasi dapat dipercepat dengan adanya cahaya, panas, basa dan ion logam terutama  $\text{Cu}^{2+}$  dan  $\text{Fe}^{3+}$ . Vitamin C selain bertindak sebagai antioksidan dan berfungsi untuk sintesis kolagen dan elastin, vitamin C juga berperan untuk meningkatkan penetrasi pada kulit dengan meningkatkan kelarutan zat aktif dalam pembawa sehingga menghasilkan gradien konsentrasi yang tinggi untuk melintasi kulit (Ronchetti *et al*, 1996). Selain itu, pada konsentrasi rendah vitamin C akan berinteraksi dengan keratin pada kulit dan pada konsentrasi tinggi vitamin C akan berinteraksi dengan protein dan lipid pada stratum corneum sehingga mempengaruhi sifatnya sebagai barrier (Das & Ahmed, 2008).

Vitamin C mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5%  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ . Vitamin C merupakan hablur atau serbuk putih atau agak kuning. Oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap. Dalam keadaan kering stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang  $190^{\circ}\text{C}$ . Kelarutan vitamin C yaitu mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzena. pH nya yaitu 2,1-2,6 dalam larutan 5%. Stabilitas vitamin C yaitu asam askorbat serbuk lebih stabil dalam udara. Asam askorbat dalam larutan tidak stabil terutama dalam larutan basa, sehingga mudah teroksidasi dengan adanya oksigen dipercepat dengan adanya cahaya dan panas serta adanya katalis seperti besi. Asam askorbat memiliki stabilitas maksimal pada pH sekitar 4,5 (Depkes RI, 1995).

## 7. Uraian Bahan

### a. Karbopol

Karbopol atau disebut juga karbomer adalah sintesa dengan bobot molekul tinggi dari asam akrilat mata rantai silang dengan alil sukrosa dan alil eter pentaeritritol. Mengandung tidak kurang dari 56.0% dan tidak lebih dari 68.0% gugus asam karboksilat ( $-\text{COOH}$ ) dihitung terhadap zat yang dikeringkan. (Depkes RI, 1995). Fungsi karbomer dalam teknologi farmasi adalah sebagai agen pengemulsi

(0.1-0,5%), gelling agent (0.5-2.0%), agen pensuspensi (0.5-1%). (Rowe *et al.*, 2009). Karbomer secara umum merupakan senyawa yang tidak toksik dan tidak mengiritasi kulit, tidak ada penelitian yang menyebutkan adanya reaksi hipersensitif pada manusia pada penggunaan karbomer secara topikal (Depkes RI, 1979).

**b. NaOH**

NaOH merupakan cairan kuning kehijauan, pucat, bau klor, terurai oleh cahaya. Khasiatnya yaitu sebagai pereaksi murni. Kelarutan yaitu larut dalam air, mengandung tidak kurang dari 10,0% b/v dan tidak lebih dari 16,0 % b/v klorida (Depkes RI, 1979).

**c. Gliserin**

Gliserin mengandung tidak kurang dari 95% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_3H_6O_3$ . Gliserin merupakan cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat. Higroskopis jika disimpan beberapa lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk masa hablur, tidak berwarna yang tidak melebur hingga suhu lebih kurang dari 20° C.

Khasiat dari gliserin dalam penelitian yaitu sebagai humektan. Kelarutan dapat campur dengan air, dan dengan etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dan dalam minyak lemak (Depkes RI, 1979).

Gliserin pada formulasi farmasi dan teknologi digunakan dalam pembuatan pengawet (<20%), penyejuk ( $\leq 30\%$ ), pembawa gel, fase air (0,5-15,0%), pembawa gel, fase bukan air (50,0-80,0%), dan humektan ( $\leq 30\%$ ) (Rowe *et al.*, 2003). Gliserin tidak mempunyai efek samping, tidak beracun dan tidak mengiritasi kulit (Rowe *et al.*, 2009).

**d. Natrium Metabisulfit**

Sinonim dari natrium metabisulfit yaitu *disodium bisulfit*, *disodium piro-sulfat*, *E223*, *sodium asam sulfit*. Natrium Metabisulfit merupakan hablur atau serbuk, yang terbentuk hablur tidak berwarna, yang terbentuk serbuk berwarna putih atau kuning gading,

bau belerang, rasa asam dan asin. Khasiat dari natrium metabisulfit yaitu sebagai antioksidan dan pengawet. Kelarutannya larut dalam 2 bagian air, sukar larut dalam etanol (95%)P. Konsentrasi dari natrium metabisulfit yaitu 0,01-1,0%. pH nya yaitu 3,5-5,0 (dalam larutan dengan konsentrasi 5%). Kestabilan natrium metabisulfit yaitu natrium metabisulfit mudah teroksidasi menjadi natrium sulfat dalam udara dan kelembaban tertentu. Larutan natrium metabisulfit dalam air dapat terdekomposisi oleh udara, terutama adanya pemanasan. Dengan adanya sukrosa dalam larutan dapat menurunkan stabilitas dari metabisulfit (Depkes RI, 1979).

**e. Metil Paraben**

Metil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_8H_8O_3$ . Metil paraben merupakan serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Khasiat dari metil paraben yaitu sebagai zat pengawet. Kelarutannya larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih (Depkes RI, 1979). Penggunaan metil paraben yaitu antara 0,2-0,3% (Rowe *et al*, 2009).

**f. Aqua Demineralisata**

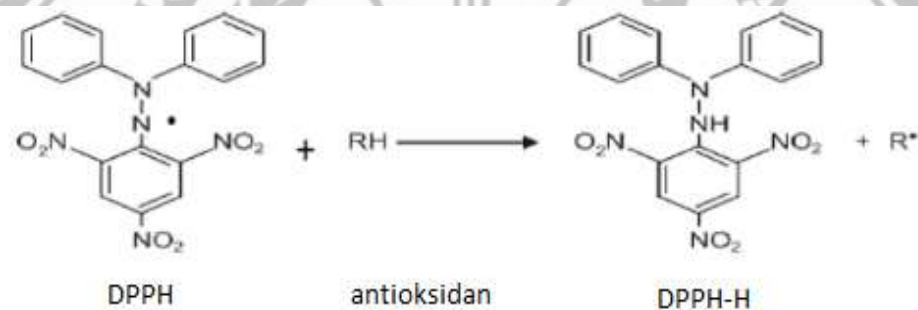
Aqua demineral disebut juga dengan aqua demineralisata atau air suling. Aqua demineral merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa. pH nya yaitu 4,0-6,0 dan harus disimpan dalam wadah tertutup baik.

**8. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrasil)**

Reagen DPPH pertama kali ditemukan oleh Goldschmidt dan Renn pada tahun 1942. DPPH merupakan senyawa berwarna ungu dan juga merupakan suatu radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan

sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Metode DPPH adalah sebuah metode yang sederhana yang dapat digunakan untuk menguji kemampuan antioksidan yang terkandung dalam makanan. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang padat dan juga dalam bentuk larutan, tetapi tidak spesifik untuk komponen antioksidan particular, tetapi dapat digunakan untuk pengukuran kapasitas antioksidan secara keseluruhan pada suatu sampel (Kurniawan, 2011).

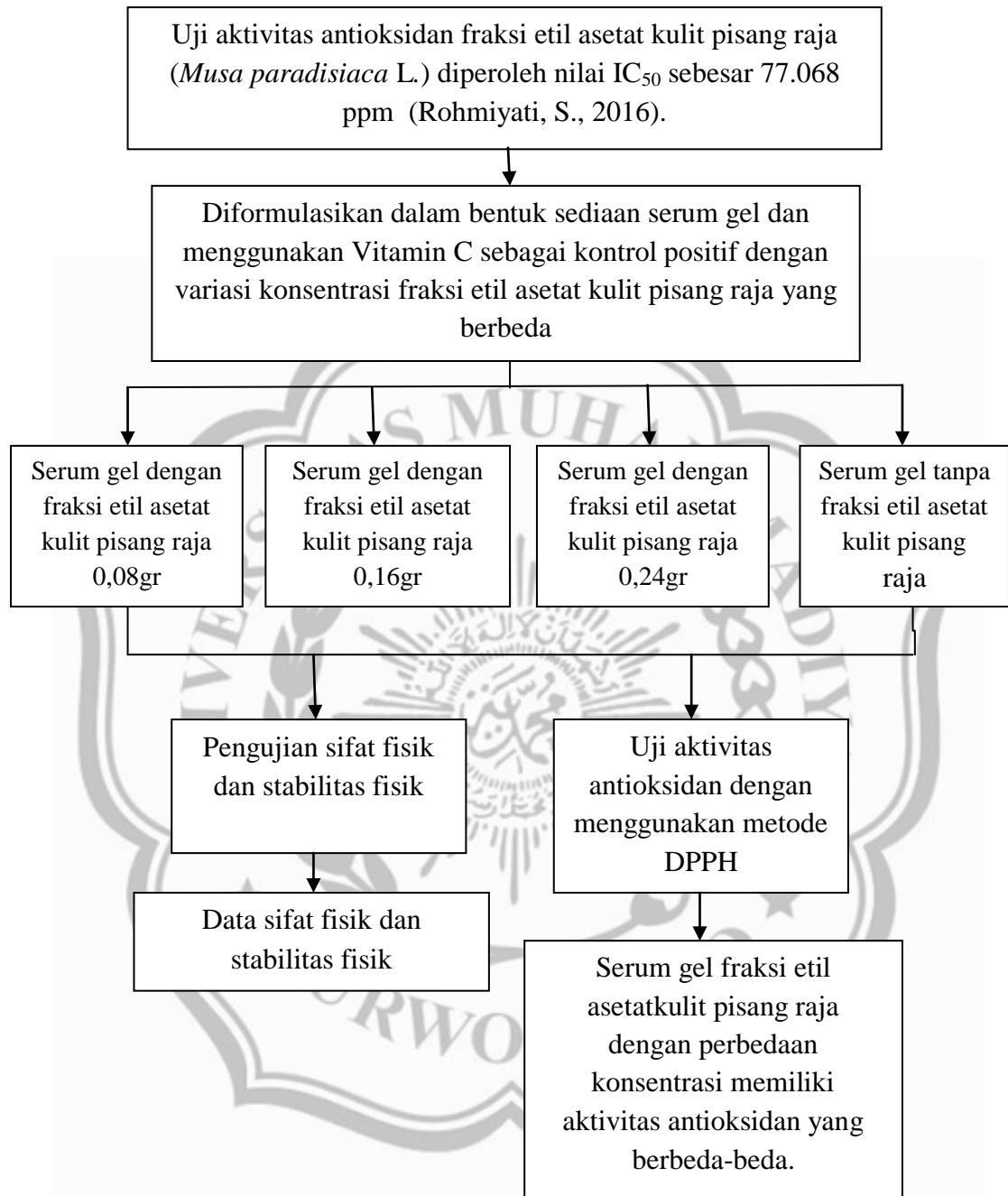
DPPH memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 517 nm yang berwarna ungu. Warna ini akan berubah dari ungu menjadi warna kuning lemah apabila elektron ganjil tersebut berpasangan dengan atom hidrogen yang disumbangkan senyawa antioksidan. Perubahan warna ini berdasarkan kesetimbangan kimia (Prakash, 2001).



**Gambar 2.2 mekanisme penangkapan radikal bebas DPPH oleh antioksidan (Prakash, 2001)**

Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisiensi atau *Efficient Concentration* ( $EC_{50}$ ) atau *Inhibition Concentration* ( $IC_{50}$ ) yaitu konsentrasi yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga ( $EC_{50}$ ) atau ( $IC_{50}$ ) yang rendah. Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimental dari metode tersebut (Andarwulan *et al*, 1996).

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas dapat diambil hipotesis bahwa fraksi etil asetat kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang dapat ditetapkan dengan metode DPPH.