

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh Saleh, Balqis Hisyam (2013), melaporkan bahwa hasil uji daya tangkap radikal bebas dilihat dari persen penghambatan radikal bebas DPPH oleh ekstrak etanol daun purwoceng, ekstrak etanol herba purwoceng, kuersetin, dan BHT dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar pula persen penghambatan artinya semakin baik daya tangkap radikal bebasnya. Besarnya daya penghambatan radikal bebas ditandai dengan nilai  $IC_{30}$ . Data hasil nilai  $IC_{30}$  menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun purwoceng memiliki  $IC_{30}$  sebesar 38,65 ppm yang artinya pada konsentrasi tersebut dapat menghambat 30% aktivitas radikal bebas dari DPPH dalam waktu 30 menit. Sedangkan ekstrak etanol herba purwoceng memiliki  $IC_{30}$  sebesar 57,25 ppm.  $IC_{30}$  pada kontrol positif yang digunakan yaitu kuersetin dan BHT sebesar 0,59 ppm dan 3,44 ppm. Dari data nilai  $IC_{30}$  dapat disimpulkan bahwa daya penangkapan radikal bebas ekstrak etanol daun purwoceng lebih baik dibandingkan dengan ekstrak herba purwoceng.

Penelitian yang dilakukan oleh Kumalasari, Malihah (2013), melaporkan bahwa Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Etil Asetat Herba Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molck) Dan Fraksinya hasil nilai  $IC_{50}$  menunjukkan bahwa nilai  $IC_{50}$  ekstrak etil asetat adalah 53,07 ppm. Sedangkan BHT dan Quersetin nilai  $IC_{50}$  jauh lebih kecil dari ekstrak etil asetat yaitu berturut-turut adalah 5,93 ppm dan 0,84 ppm. Dalam hal ini BHT dan Quersetin memiliki aktivitas penangkap radikal bebas lebih kuat dari pada ekstrak etil asetat dan fraksinya.

### **2.2 Landasan Teori**

#### **2.1.1 Purwoceng**

##### **1. Uraian Tanaman Purwoceng**

Purwoceng merupakan tanaman yang akarnya memiliki khasiat obat sebagai afrosidisiak (meningkatkan gairah seksual dan menimbulkan

ereksi), diuretik (melancarkan saluran air seni), dan tonik (mampu meningkatkan stamina tubuh). Tanaman purwoceng merupakan tanaman asli Indonesia yang secara endemik yang tumbuh di daerah pegunungan seperti Dieng di Jawa Tengah, Gunung Pangrango di Jawa Barat, dan di area pegunungan di Jawa Timur (Rivai *et al.*, 1992). Tetapi saat ini tanaman purwoceng sudah langka (jarang ditemukan) dikarenakan mengalami erosi genetik secara besar-besaran, bahkan populasi purwoceng yang ada di Gunung Pangrango Jawa Barat dan area pegunungan di Jawa timur dilaporkan sudah mengalami kepunahan. Dilaporkan oleh Rahardjo (2003) dan Syahid *et al.* (2004) bahwa tanaman purwoceng hanya dapat ditemukan di dataran tinggi Dieng.

## 2. Klasifikasi

Menurut Backer dan Van der Brick (1965) Klasifikasi Purwoceng adalah sebagai berikut :

- Devisi : Spermatophyta
- Sebdevisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Bangsa : Apiales
- Suku : Apiaceae
- Marga : *Pimpinella*
- Spesies : *Pimpinella pruatlan* Molk.
- Sinonim : *Pimpinella alpina* Molk.



**Gambar 2.1 Tumbuhan Purwoceng (Darwati Ireng & ika, 2006)**

Purwoceng adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga Apiaceae, yang merupakan herba semusim yang tumbuh merumpun dengan ketinggian 20-50 cm. Daun majemuk berhadapan, berpasang-pasangan dan di ujung tangkai terdapat daun tunggal. Bentuk anak daun membulat namun tidak simetris dari tulang daun utamanya dengan pinggiran bergerigi, duduk daun menyirip ganjil. Warna permukaan daun hijau, dan permukaan bawahnya berwarna hijau keputihan. Tulang daunnya berbulu halus-jarang (Hidayat dan Risna, 2007). Purwoceng berakar tunggal, bagian pangkal semakin membesar dengan semakin bertambahnya umur tanaman seolah membentuk umbi seperti bentuk ginseng, walaupun tidak sebesar ginseng, akar-akar rambut keluar dari ujung akar (Rahardjo *et al.*, 2006).

### **3. Kandungan Purwoceng**

Berdasarkan penelitian tentang fitokimia yang telah dilakukan terhadap tanaman purwoceng, diketahui bahwa akar purwoceng mengandung bargapten, isobergapten, dan shapodin yang termasuk kedalam kelompok furanokumarin (Sidik *et al.*, 1975). Purwoceng memiliki kandungan mineral yaitu, antara lain : N, P, K, Ca, Mg, S, dan Zn. Tajuk dan akar memiliki kandungan minyak atsiri diantaranya gennacrene, B bosalene, B-cayphylline, A-humulene, dan carvacrol. Vitamin E juga dijumpai pada akar dan tajuk (Rahardjo *et al.*, 2006).

Berdasarkan spektroskopi UV-Vis, FTIR, dan GC-MS akar purwoceng memiliki senyawa stigmasterol yang digunakan sebagai obat analgesik, antipiretik, sedatif, antihelmantik, antifungi, dan anti kanker (Suzery *et al.*, 2004) yang merupakan senyawa turunan asam lemak yang terdapat hampir pada semua tumbuhan. Terkadang stigmasterol dijumpai berupa campuran dengan B-sitosterol dan kampresterol (Cheng *et al.*, 2002). Akar Purwoceng diketahui memiliki kandungan turunan senyawa sterol, saponin dan alkaloid (Caropobeka dan Lubis, 1975). Menurut Haryono (2013) purwoceng mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu sekelompok yaitu kelompok saponin. Terdapat pula senyawa triterpenoid-steroid, sitosterol, dan stigmasterol. Purwoceng

mengandung kumarin, alkaloid, flavanoid glikosida, dan tanin (Haryono, 2013).

#### **4. Khasiat dan kegunaan Purwoceng**

Secara empiris Purwoceng memiliki khasiat untuk tanaman obat yang digunakan sebagai afrodisiak, diuretik, serta tonikum. Penelitian efek farmakologis dilakukan terhadap Purwoceng yang mendukung fungsinya untuk afrodisiak. Ekstrak akar purwoceng diketahui secara praklinik memiliki efek androgenik yang ditandai dengan peningkatan kelenjar prostat dan kelenjar seminalis pada tikus jantan yang di kebiri (Caropeboka, 1980). Dan peningkatan ukuran jengger dan testis pada anak ayam jantan (Kosin, 1992).

Pemberian ekstrak akar purwoceng terhadap hewan coba menunjukkan adanya aktivitas estrogenik (Caropeboka, 1980). Menurut Taufiqurrachman (1999) pemberian ekstrak akar purwoceng dilaporkan mampu meningkatkan kadar hormon LH (*Luteinizing hormone*) dan testoteron pada tikus sprague dawley (SD) (Taufiqurrachman dan Wibowo, 2006). Juniarto (2004) melaporkan bahwa ekstrak akar purwoceng yang diberikan pada tikus SD dapat meningkatkan derajat spermatogenesis dan jumlah maupun motilitas spermatozoa.

### **2.1.2 Simplisia**

#### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia merupakan suatu bahan alamiah yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah di keringkan (Depkes RI, 1995). Menurut “Materia Medika Indonesia” simplisia dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (pelican). Simplisia nabati yaitu simplisia yang berasal dari tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan (isi sel) yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari tumbuhan atau dari selnya. Simplisia hewani yaitu simplisia yang berasal dari hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat bermanfaat yang dihasilkan oleh suatu hewani dan belum dimurnikan.

Simplisia pelikan yaitu simplisia yang berasal dari bahan mineral yang belum diolah dengan cara sederhana atau belum berupa zat kimia murni (Depkes RI, 1995).

## **2. Karakteristik simplisia**

Simplisia merupakan suatu produk tanaman yang berupa hasil pertanian atau pengumpulan tanaman liar yang mengandung bahan kimia yang belum terjamin keberadaannya karena suatu tumbuhan bergantung pada tempat tumbuh, iklim, kondisi (umur dan cara) panen, proses pasca panen dan pengolahan akhir. Kandungan senyawa tumbuhan yang bervariasi dapat disebabkan oleh beberapa aspek, yaitu sebagai berikut (Depkes RI, 2000) :

- a. Genetik (bibit)
- b. Lingkungan (tempat tumbuh, iklim)
- c. Rekayasa agronomi (pembuahan, perlakuan selama tumbuh)
- d. Panen (waktu dan pasca panen)

Simplisia yang akan digunakan perlu dilakukan karakterisasi simplisia karena untuk dapat digunakan sebagai bahan baku obat sehingga harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi dalam Departemen Kesehatan (Materia Media Indonesia) (Depkes RI, 2000). Uji yang dapat dilakukan dalam penentuan karakteristik simplisia meliputi uji makroskopik, uji mikroskopik, dan identifikasi simplisia (Depkes RI, 1995).

### **2.1.3 Standarisasi**

#### **1. Pengertian**

Standarisasi merupakan serangkaian parameter, prosedur, cara pengukuran, dan hasilnya adalah terkait dalam pemenuhan standar mutu dan jaminan stabilitas simplisia. Tujuan dalam menetapkan standarisasi yaitu untuk mempertahankan senyawa yang ada dalam simplisia agar sesuai dengan persyaratan (Depkes RI, 2002).

#### **2. Parameter standarisasi simplisia**

Parameter standarisasi simplisia menurut Departemen Kesehatan RI ada dua yaitu, sebagai berikut :

a. Parameter Nonspesifik

Parameter nonspesifik merupakan suatu aspek untuk menentukan zat kimia, mikrobiologi, dan fisis yang dapat mempengaruhi keamanan dan stabilitas (Saifudin, Rahayu, & Teruna, 2011).

1) Kadar abu

- a) Pengertian dan prinsip : Bahan yang dipanaskan pada suhu sekitar 500-600°C mengakibatkan senyawa organik dan turunannya tereduksi dan menguap dan menghasilkan unsur mineral dan anorganik.
- b) Tujuan : Unsur mineral dan anorganik digunakan sebagai gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal hingga terbentuk simplisia
- c) Nilai : Terkait dengan rentang kemurnian dan kontaminasi. Maksimal atau rentang yang diperbolehkan.

2) Kadar air

- a) Pengertian dan prinsip : Mengukur kandungan air yang terkandung dalam bahan, mengukur kadar air dilakukan dengan cara seperti titrasi, destilasi atau gravimetri.
- b) Tujuan : Memberikan rentang atau batasan kandungan air yang ada dalam bahan.
- c) Nilai : Maksimal atau rentang yang diperbolehkan. Terkait dengan kemurnian dan kontaminasi.

3) Penetapan susut pengeringan

- a) Pengertian dan prinsip : Mengukur sisa zat setelah pengeringan pada suhu 150°C selama 30 menit atau sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen. Dalam hal khusus (jika bahan tidak mengandung minyak atsiri dan sisa pelarut organik menguap) identik dengan kadar air yaitu kandungan air karena berada dalam lingkungan udara terbuka.
- b) Tujuan : Memberikan rentang batasan maksimal tentang seberapa besar senyawa yang hilang pada proses pengeringan.

c) Nilai : Minimal atau rentang yang diperbolehkan. Terkait dengan kemurnian dan kontaminasi.

b. Parameter Spesifik (Depkes RI, 2002)

Parameter spesifik adalah suatu aspek yang ditetapkan terdiri dari identitas simplisia, uji organoleptis, uji mikroskopik, penetapan kadar sari yang larut dalam air, penetapan kadar sari yang larut dalam etanol, penetapan kandungan minyak atsiri, dan penetapan kadar bahan aktif simplisia.

1) Identitas simplisia

Dalam penentuan parameter identitas simplisia antara lain menentukan nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, dan nama daerah tumbuhan tersebut. Penentuan identitas simplisia digunakan untuk memberikan informasi tentang identitas objektif dari nama dan spesifikasi dari senyawa identitas, yaitu senyawa yang menjadi petanda spesifik dengan metode tertentu.

2) Uji organoleptis

Dalam parameter organoleptis simplisia meliputi pendeskripsian bentuk, warna, bau, dan rasa menggunakan pancaindra. Penentuan parameter organoleptis digunakan untuk memberikan informasi pengenalan awal yang sederhana dan objektif.

3) Penetapan kadar sari dengan pelarut tertentu

Pengertian dan prinsip yaitu melarutkan simplisia dengan pelarut (alkohol dan air) untuk menentukan jumlah pelarut yang sesuai dengan jumlah kandungan senyawa secara gravimetrik. Dalam keadaan tertentu dapat pula diukur kandungan senyawa menggunakan pelarut lain misalnya heksana, diklorometan, metanol. Dengan tujuan memberikan gambaran awal jumlah kandungan senyawa. Nilai Minimal atau rentang yang telah ditetapkan.

#### 2.1.4 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu atom yang mempunyai sifat sangat reaktif diakibatkan oleh adanya satu atau lebih elektron bebas atau elektron yang tidak berpasangan dan mengakibatkan menjadi tidak stabil dan memiliki energi tinggi (Fessenden and Fessenden, 1982). Agar menjadi bentuk senyawa yang lebih stabil, suatu radikal bebas membutuhkan donor berupa atom hidrogen ataupun oksigen.

Radikal bebas dapat bersumber dari dalam tubuh kita (endogen) yang terbentuk sebagai sisa proses metabolisme, protein, karbohidrat dan lemak yang di konsumsi serta berasal dari oksidasi beberapa enzim didalam tubuh. Radikal bebas juga dapat bersumber dari luar tubuh (eksogen) yaitu berasal dari polusi udara, asap kendaraan, bahan kimia, obat-obatan, asap rokok, maupun radiasi (Halliwell *et al.*, 1996). Radikal bebas juga terbentuk dari absorpsi (ionisasi, ultraviolet, radiasi sinar tampak, radiasi panas) reaksi oksidasi atau reaksi elektron, pemecahan homolisis ikatan. Radikal dapat menarik atom H dari suatu molekul (Gitawati, 1995).

Terdapat radikal terpenting yang ada di dalam tubuh yaitu derivat oksigen atau okso-radikal atau sering disebut *Reactive Oxygen Species* (ROS). Radikal terdapat dalam bentuk singlet oxygen ( $^1\text{O}_2^*$ ), anion superoksida ( $\text{O}_2^*$ ), radikal hidroksil ( $\text{OH}^*$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}^*$ ), peroksinitrit ( $\text{ONOO}^-$ ), asam hipoklor ( $\text{HOCl}$ ), hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), radikal alkosil ( $\text{LO}^*$ ), dan radikal peroksil ( $\text{LO}_2^*$ ) (Halliwell and Gutteridge., 1999).

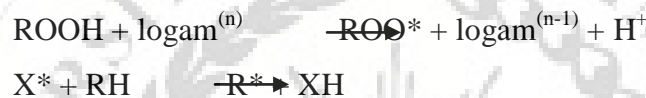
Radikal bebas memiliki molekul yang tidak berpasangan, sehingga radikal bebas cenderung bereaksi dengan molekul yang ada didalam tubuh dan menimbulkan ketidaknormalan (radikal bebas baru yang lebih reaktif) serta reaksi berantai mulai merusak sel-sel penting. Terdapat beberapa komponen tubuh yang mudah terkena serangan radikal bebas antara lain : kerusakan DNA, membran sel, protein, lipid peroksida, proses penuaan, dan auto imun (Putra, 2008)

Radikal bebas berada dalam jumlah berlebih dapat di hambat oleh suatu inhibitor radikal bebas yang bekerja tak reaktif dan lebih stabil

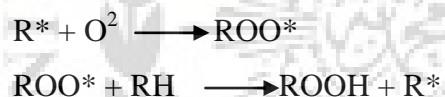
(Fessenden and Fessenden, 1982). Inhibitor yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi molekul yaitu antioksidan atau antiradikal. Antioksidan penting dalam mempertahankan kesehatan karena memiliki fungsi sebagai penangkal radikal bebas dalam tubuh (Rahardjo, 2003). Antiradikal bebas adalah senyawa yang dalam jumlah kecil dibandingkan dengan jumlah substrat yang mampu mencegah, menghambat, atau menghindari terjadinya oksidasi dari substrat yang mudah teroksidasi (Halliwell and Gutteridge, 2000).

Menurut Winarsi (2011), secara umum terdapat tahapan reaksi pembentukan radikal bebas yaitu melalui tiga tahapan reaksi sebagai berikut:

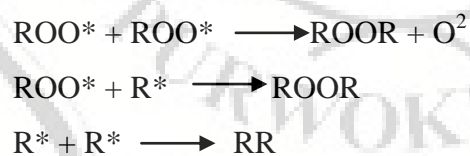
1. Tahapan inisiasi, yaitu tahapan awal pembentukan radikal bebas.



2. Tahap propagasi, yaitu tahapan yang ditandai dengan pemanjangan rantai radikal.



3. Tahapan terminasi, yaitu tahapan dimana terjadi reaksi antara senyawa radikal dengan radikal lain atau penangkapan radikal, sehingga tahap propagasi rendah.



Kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dapat di halangi oleh antioksidan, dengan membentuk kelat dengan senyawa logam katalitik dan menangkap oksigen. Antioksidan dapat di temukan di tanaman (Khelifi et al., 2005).

## 2.1.5 Antioksidan

### 1. Pengertian

Antioksidan diartikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, atau menghambat reaksi oksidatif makanan atau obat. Antioksidan merupakan suatu zat yang dapat melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan kerusakan oksidatif oleh radikal bebas, seperti singlet oksigen, superperoksid, radikal peroksid, dan hidroksil peroksid (Miranda, 2005).

Menurut mekanisme aksinya, antioksidan dapat dikelompokkan menjadi 3 macam, yaitu (Kumalaningsih, 2008)

#### a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah suatu antioksidan yang bekerja dengan mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas tersebut menjadi molekul yang tidak merugikan. Seperti contohnya Butil Hidroksi Toluen (BHT), Tersier Butyl Hidro Quinon (TBHQ), Propil Galat, Tokoferol alami ataupun sintetis dan alkali galat.

#### b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu antioksidan yang bekerja dengan menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan. Seperti contohnya Vitamin E, Vitamin C, dan Betakaroten yang dapat diperoleh dari buah-buahan.

#### c. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier adalah suatu antioksidan yang bekerja dengan memperbaiki sel dan jaringan yang rusak akibat kerja radikal bebas. Seperti contohnya yang termasuk dalam antioksidan tersier yaitu jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reductase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut dapat bermanfaat pada penderita kanker.

## 2. Mekanisme Kerja Antioksidan

Dari mekanisme kerja antioksidan, terdapat dua fungsi antioksidan. Fungsi pertama yaitu fungsi utama antioksidan yaitu pemberi atom hidrogen. Antioksidan yang memiliki fungsi utama dapat disebut dengan antioksidan primer. Antioksidan primer memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida ( $R\bullet$ ,  $ROO\bullet$ ) atau mengubah kedalam bentuk yang lebih stabil. Sementara turunannya ( $A\bullet$ ) memiliki keadaan yang lebih stabil dibanding radikal lipid. Fungsi kedua adalah antioksidan sekunder yang memiliki fungsi memperlambat kerja radikal bebas dengan pemutusan rantai oksidan dengan mengubah radikal lipida menjadi bentuk yang lebih stabil (Gordon, 1993). Pemberian antioksidan primer dalam konsentrasi yang rendah pada lipid dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi dan tahap propagasi (Gordon, 1993).

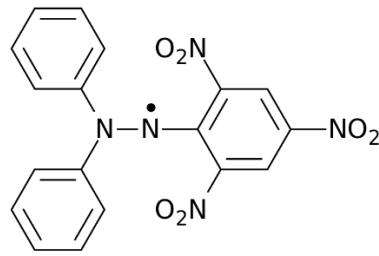
Menurut Halminton (1983) radikal dan antioksidan dapat saling membentuk produk non radikal.



Senyawa alami yang mengandung antioksidan pada tumbuhan yaitu senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol. Senyawa yang termasuk dalam polifenol seperti flavonoid dan galat yang mampu menghambat radikal bebas dengan mekanisme penangkapan radikal bebas dan melalui penyumbangan satu elektron terhadap elektron yang tidak berpasangan sehingga radikal bebas dapat berkurang (Pokorny et al., 2001).

### 2.1.6 Uji Daya Tangkap Radikal Bebas 2,2 diphenyl-1picryl-hydrazil (DPPH)

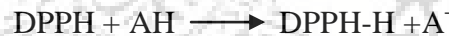
Pada tahun 1922, pertama kali ditemukan reagen DPPH oleh Goldschmidt dan Renn. DPPH adalah suatu senyawa radikal bebas berwarna ungu. Pada awalnya DPPH digunakan sebagai reagen kolorimetri serta berfungsi untuk investigasi reaksi inhibisi polimerisasi, uji antioksidan (amina, fenol, dan vitamin) dan inhibisi reaksi homolitik (Kurniawan, 2011).



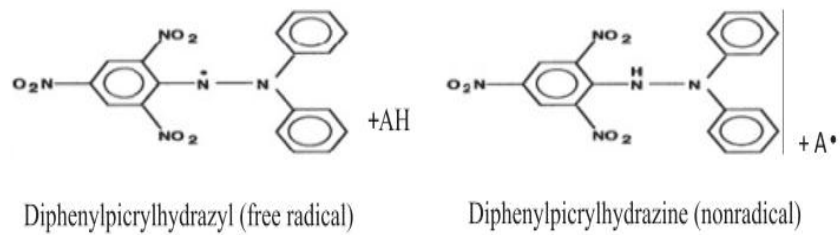
**Gambar 2.2 Struktur DPPH (Kurniawan, 2011)**

Uji daya tangkap radikal dapat ditentukan dengan menggunakan suatu senyawa radikal yaitu DPPH (1,1 *diphenyl-2-picrylhydrazil*) yang mengandung sifat tidak stabil (jika mengalami oksidasi) dan dapat menerima elektron atau radikal hidrogen menjadi suatu senyawa yang lebih stabil (Soares *et al.*, 1997).

Metode DPPH digunakan untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen dan untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Huang, *et al.*, 2005). Metode ini berfungsi untuk mendeteksi adanya aktivitas antiradikal suatu senyawa hingga hasilnya akurat, reliable, relative cepat dan praktis (Prakash, 2001).

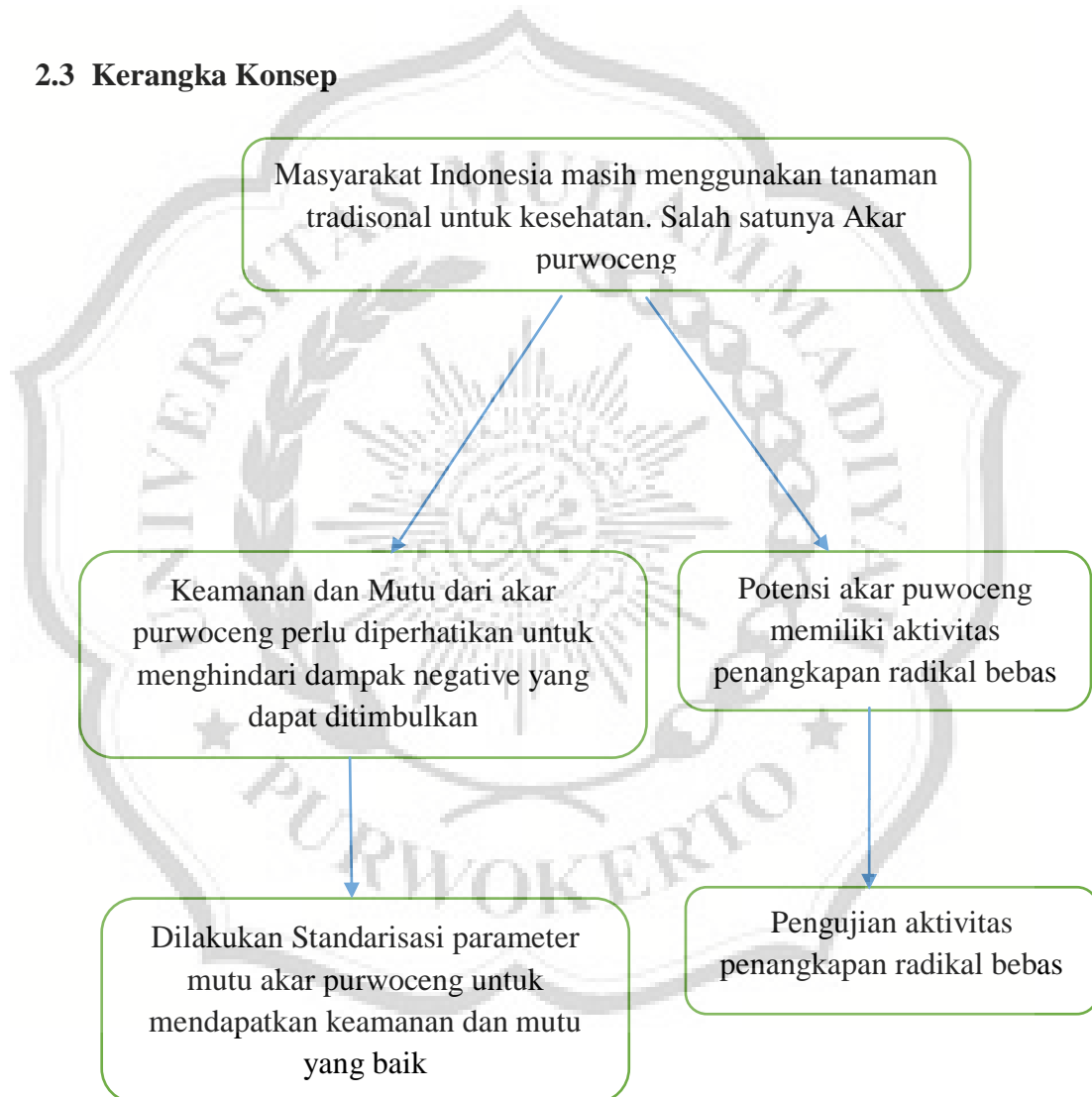


Radikal DPPH merupakan suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat ada panjang gelombang maksimal 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH akan tereduksi dan berubah warna menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson, 2007). Penambahan senyawa yang berperan sebagai antiradikal dapat menurunkan konsentrasi DPPH. Penurunan konsentrasi DPPH dapat menyebabkan penurunan hasil absorbansi dibandingkan dengan absorbansi kontrol yang tidak mengandung senyawa uji yang di duga memiliki aktivitas antiradikal (Rohman dan Riyanto, 2004).



**Gambar 2.3 Mekanisme penangkapan radikal bebas DPPH (Alam *et al.*, 2012)**

### 2.3 Kerangka Konsep



## 2.4 Hipotesis

Simplisia akar Purwoceng memiliki profil parameter mutu. Ekstrak akar purwoceng memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas.

