

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Tinjauan Botani

Tinjauan botani terdiri dari klasifikasi, morfologi, ekologi dan budidaya pada tumbuhan *Centella asiatica* (L.) Urb., *Hydrocotyle leucocephala* Cham., *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. dan *Hydrocotyle verticillata* Thunb.

#### II.1.1 Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.)

Meliputi klasifikasi, nama lain, morfologi, ekologi budidaya, kandungan kimia, penggunaan tradisional serta tinjauan farmakologi.

##### II.1.1.1 Klasifikasi

Secara taksonomi klasifikasi pegagan yaitu:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Super division : Spermatophyta  
Division : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Subclass : Rosidae  
Order : Apiales  
Family : Apiaceae  
Genus : *Centella*  
Spesies : *Centella asiatica* (L.) Urb. (Backer & Bakhuizen, 1965)

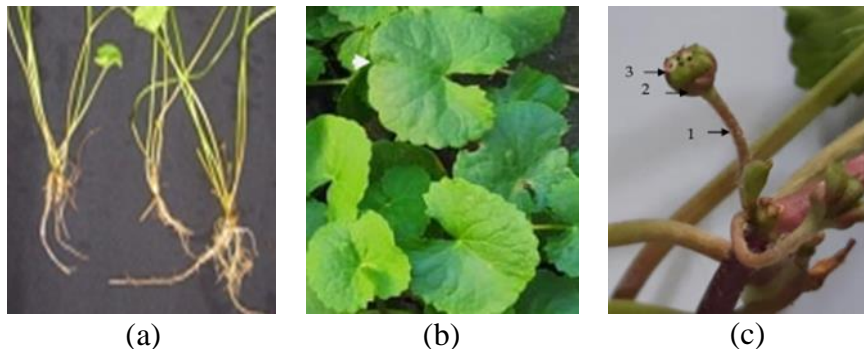
##### II.1.1.2 Nama Lain

*Centella asiatica* (L.) Urb yang termasuk famili *Apiaceae* di Indonesia umumnya disebut pegagan atau antanan. Selain itu di banyak daerah memiliki sebutan yang berbeda yakni antanan gede (Sunda), daun kaki kuda (Jakarta), ganggagan, calingan rambut, kerok batok, pantegowang, rendeng menurut jawa, kos-tekosan menurut madura, pagaga (Makasar), kolotidi menorah (Ternate). Sedangkan di beberapa negara dikenal dengan nama *pegaga* (Malaysia, Singapura, Brunei Darussalam), *rau mas* (Vietnam), *asiatic pennywort* (Inggris) (BPOM, 2016).

### II.1.1.3 Morfologi

*Centella asiatica* (L.) Urb sebagian besar ditemukan di dataran dan kaki bukit yang lembab. Tumbuhan ini berupa tumbuhan tahunan, dengan rimpang pendek serta stolon yang merambat, panjangnya 10-80 cm. Memiliki daun tunggal yang tersusun dalam roset terdiri dari 2-10 daun sedikit berambut, tangkai daun hingga 50 mm, helainya berbentuk ginjal, lebar serta bundar dengan garis tengah 1-7 cm, pinggir daun beringgit hingga bergerigi utamanya pada arah pangkal daun.

Perbungaan seperti payung antara 1-5 yang keluar dari ketiak daun, diameter gagang 5-50 mm. Buah berbentuk pipih, lebar antara 7 mm dan tinggi 3 mm, berusuk, berwarna kuning kecoklatan, berlekuk dua serta dinding agak tebal. Bunga biasanya tiga pada bagian tengah, bergagang pendek pada bagian samping, berdaun pelindung dua, bentuk seperti bundar telur, panjangnya 3-4 mm, tajuk berwarna merah terang yang panjangnya 1,5 mm dan lebar 0,75 mm (BPOM, 2016).



Gambar 2.1 Tumbuhan Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.), makroskopik (a), akar dan batang (b), daun (c), bunga (BPOM, 2016) (Susetyani *et al.*, 2020)

### II.1.1.4 Ekologi dan Budidaya

*Centella asiatica* (L.) Urb merupakan tumbuhan berkembang dengan daerah penyebarannya yang menyebar luas, seperti di daerah subtropis dan tropis di antaranya negara Indonesia (Sitepu *et al.*, 2020). Selain di Indonesia penyebaran di daerah Asia seperti India, Pakistan, Vietnam, Malaysia, Cina dan Jepang (BPOM, 2016).

### II.1.1.5 Kandungan Kimia

Herba *Centella asiatica* (L.) Urb mempunyai beberapa senyawa yang terkandung diantaranya polifenol, vitamin C, tanin,  $\beta$  karoten dan saponin seperti *Madecasside* serta *Asiaticosida* (Yahya & nurrosyidah, 2020). Brahmosida, gula, pektin, resin, reperti natrium, kalsium,

fosfor, Fe (besi), minyak esensial, asam amino serta pektin (Kristina *et al.*, 2009). Memiliki senyawa golongan triterpenoid juga golongan fenolik (Purdiyanti *et al.*, 2019)

#### **II.1.1.6 Penggunaan Tradisional dan Aktivitas Farmakologi**

Sejak dulu *Centella asiatica* (L.) Urb telah banyak dimanfaatkan sebagai obat kulit, peningkatan ketahanan tubuh, gangguan pencernaan juga membersihkan luka luar (Kristina *et al.*, 2009). Serta mengobati sakit perut, batuk, disentri dan radang (Purdiyanti *et al.*, 2019).

*Centella asiatica* (L.) Urb diketahui memiliki aktivitas farmakologi meliputi aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan. Pada daun *Centella asiatica* (L.) Urb ekstraknya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Dengan waktu penerapan yang paling baik pada pengujian ini yakni 12 jam, dengan *Escherichia coli* berkurang sebesar 13 CFU/ml serta kematian bakteri uji 40,62 % v (Agfadila *et al.*, 2017). Pada herba *Centella asiatica* (L.) Urb dengan ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai konsentrasi penghambatan setengah maksimal sebesar 78,26 µg/ml dan termasuk dalam kategori antioksidan kuat, yang di uji dengan metode DPPH (Yahya & nurrosyidah, 2020).

#### **II.1.2 Brazilian Pennywort (*Hydrocotyle leucocephala* Cham.)**

Meliputi klasifikasi, nama lain, morfologi, ekologi budidaya, kandungan kimia, penggunaan tradisional dan tinjauan farmakologi.

##### **II.1.2.1 Klasifikasi**

Secara taksonomi klasifikasi Brazilian pennywort yaitu:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super division : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : Rosidae

Order : Apiales

Family : Araliaceae

Genus : *Hydrocotyle*

Species : *Hydrocotyle leucocephala* Cham. & Schltdl (Alvarez & Natalia, 2001)

### II.1.2.2 Nama Lain

*Hydrocotyle leucocephala* Cham merupakan tanaman dari genus *Hydrocotyle*, tanaman ini umumnya dikenal sebagai orejitas, sombrillita dari Brazil, *brazilian pennywort*, *Brazilian water ivy* ataupun *Pennywort* (Ramos *et al.*, 2006).

### II.1.2.3 Morfologi

*Hydrocotyle leucocephala* Cham merupakan tanaman tahunan memiliki tangkai daun panjang, tangkai daun dengan diameter yang sama dengan batang, berwarna hijau pucat, berbulu, bermembran dan menuju dasar dengan garis-garis coklat muda. Daun berbentuk renif (ginjal) diameter 1-5 cm, memiliki tepi daun model *lobed-crenate* dan dengan 7-9 urat, masing-masing lobus dengan 4-5 celah. Umumnya di kedua sisi ada beberapa rambut panjang berwarna keputihan. Bunga kecil dan bertangkai, dengan benang sari yang menonjol, kelopak putih dan pangkal yang tumpul atau agak tajam (Alvarez & Natalia, 2001).



(a)



(b)

Gambar 2.2 Tumbuhan Brazilian Pennywort (*Hydrocotyle leucocephala* Cham.), makroskopik tumbuhan (a), akar, batang dan daun (b), bunga (Hazarika *et al.*, 2021).

### II.1.2.4 Ekologi Dan Budidaya

*Hydrocotyle leucocephala* Cham ini tumbuh dan tersebar luas di dunia akibat penggunaannya sebagai tanaman hias akuarium (Ramos *et al.*, 2006). Biasanya menyebar pada daerah beriklim sedang dan daerah tropis. *Hydrocotyle leucocephala* Cham. ini berasal dari Amerika selatan (Müller *et al.*, 2015)

### II.1.2.5 Kandungan Kimia

Memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid diantaranya *kaempferol-3-O- $\alpha$ -L-arabinopiranosida*, *quercetin-3-O- $\alpha$ -L-arabinopiranosida*, *quercetin-3-O- $\beta$ -D-galaktopiranosida* dan *kaempferol-3-O- $\beta$ -D-galaktopiranosida* , serta *dibenzyl butyrolactone ligas(-)-hinokinin* (Ramos *et al.*, 2006).

### II.1.2.6 Penggunaan Tradisional dan Aktivitas Farmakologi

*Hydrocotyle leucocephala* Cham sering digunakan untuk pilek, peradangan, diare disertai darah dan lendir, cacar ular, sakit haid (S. S. Huang *et al.*, 2008).

*Hydrocotyle leucocephala* Cham diketahui memiliki aktivitas farmakologi seperti antioksidan, diuretik, antelmintik dan antidiare. (Ramos *et al.*, 2006). Ekstrak etanol *Hydrocotyle leucocephala* Cham menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi diantara heksana, etil asetat, dilihat dari warna kuning yang kuat untuk semua konsentrasi yang diuji jika dibandingkan dengan kuersetin. Uji ini menggunakan plat kromatografi (CCD) dan di semprot dengan larutan DPPH (Moraes *et al.*, 2018).

## II.1.3 Semanggi gunung (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam.)

Meliputi klasifikasi, nama lain, morfologi, ekologi dan budidaya, kandungan kimia, penggunaan tradisional dan tinjauan farmakologi.

### II.1.3.1 Klasifikasi

Secara taksonomi klasifikasi Semanggi gunung yaitu:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super division : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : Rosidae

Order : Apiales

Family : Araliaceae

Genus : *Hydrocotyle*

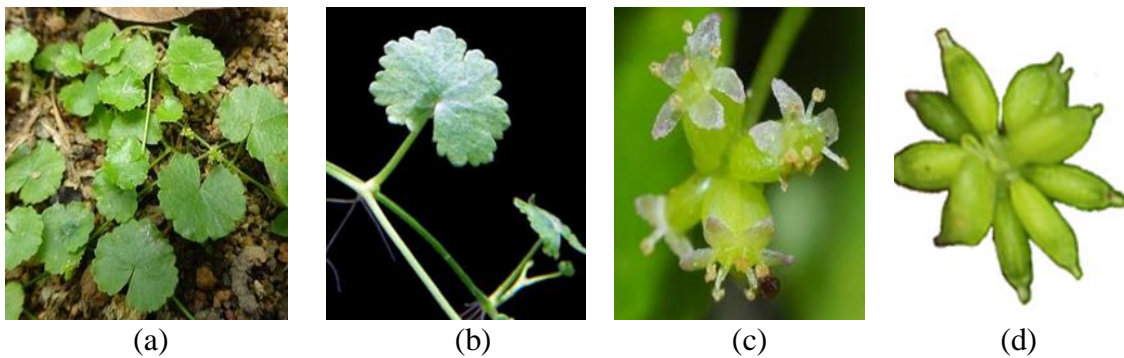
Species : *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. (Backer & Bakhuizen, 1965)

### II.1.3.2 Nama Lain

*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam memiliki nama sinonim *H. Formosana masamune* dan *H. Rotundifolia* Roxb. Secara taksonomi tumbuhan ini dikenal dengan nama sinonim *Chondrocarpus sibthorpioides* sweet, *H. americana* var., *H. nitidula* A.rich, *H. perexigua* hance, *H. puncticulata* miq, *H. rotundifolia* roxb, *H. monticola* hook.f (Hazarika *et al.*, 2021). Di Sunda dikenal juga dengan sebutan pegagan embun, antanan beurit, antanan lembut. Sedangkan di Jawa disebut andem, katepan, rendeng, semanggi. Sedangkan di Madura disebut takecena.

### II.1.3.3 Morfologi

*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam merupakan tanaman tahunan yang memiliki tinggi sekitar 10 cm dan menyebar atau membentuk rumpun lebih dari 30 cm. Daun yang sederhana, lebar, berseling dan ukuran daun 0,5-2 cm. Berbentuk ginjal (reniform) sampai bulat, yang tumbuh di pangkal, memiliki tepi bergigi, daun tidak memiliki bulu dan terdiri dari 5-7 lobus dangkal di sekitar tepinya. Berbuah pipih dan bulat sebesar 1-1,2 mm memiliki tulang rusuk yang mencolok. Mempunyai bunga dengan kelopak sederhana dan bulat atau datar, berwarna kuning pucat dengan semburat ungu (Hazarika *et al.*, 2021).



Gambar 2.3 Tumbuhan Semanggi gunung (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam.), (a), daun (b), perakaran (c), bunga (d), buah (Hazarika *et al.*, 2021)

### II.1.3.4 Ekologi dan Budidaya

Tumbuhan *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam ini umumnya ditemukan di daerah dataran Asam dan bagian lain dari India Timur laut (Handique & Garg, 2017). Di Indonesia *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. ini tumbuhan merambat yang hidup di tempat lembab, terbuka, di pinggir jalan, teduh, tepi saluran pembuangan atau pun di lapangan rumput (Nazmi *et al.*, 2021).

#### **II.1.3.5 Kandungan Kimia**

Memiliki kandungan kimia yakni triterpen tipe *oleanane* (H. Huang *et al.*, 2008). Turunan barrigenol, fenolat, flavonoid, terpen, tujuh senyawa saponin triterpenoid salah satunya yaitu udo saponin B. Minyak esensial, kumarin dan terpenoid minyak atsiri (*trans-β-farnesene*, *-pinene*, *-pinene*, *-caryophyllene*, *-humulene*, *camphene*, dan *ocimene* yang diekspresikan dalam monoterpenoid dan seskuiterpenoid) (Dwiatmaka, 2010).

#### **II.1.3.6 Penggunaan Tradisional**

Di India timur tumbuhan *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam digunakan untuk pengobatan seperti rematik, penyakit kulit dan keluhan hati (Handique & Garg, 2017). Selain itu digunakan juga untuk penyakit demam, edema dan sakit tenggorokan (H. Huang *et al.*, 2008). Di Indonesia sering digunakan untuk gangguan perut, luka luar, bisul, juga untuk pengobatan abses, batuk, gatal-gatal dan penyakit kuning (Nazmi *et al.*, 2021).

#### **II.1.3.7 Tinjauan Farmakologi**

*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi, aktivitas antioksidan, efek sitotoksik dan aktivitas antibakteri.

##### **II.1.3.7.1 Aktivitas Antiinflamasi**

Ekstrak etanol *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam memiliki aktivitas anti inflamasi pada konsentrasi 0,5-2%. Menggunakan metode kantong granuloma dan menggunakan kelompok pembanding Kaltrofen gel yang mengandung 2,5% Ketoprofen (Nazmi *et al.*, 2021).

##### **II.1.3.7.2 Aktivitas Antioksidan**

Pada *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. ekstrak air dan ekstrak etanol menunjukkan aktivitas antioksidan dilihat dari hasil IC<sub>50</sub> masing-masing sebesar  $375,96 \pm 2,37$  µg/ml dan  $919,47 \pm 1,31$  µg/ml, sehingga ekstrak air menunjukkan aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode DPPH (S. S. Huang *et al.*, 2008).

##### **II.1.3.7.3 Efek Sitotoksik**

Ekstrak dietil eter herba *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. memiliki efek sitotoksik yang memiliki sifat *dose dependent* pada kanker payudara MCF-7 (Setiawati & Dwiatmaka, 2015).

#### II.1.3.7.4 Aktivitas Antibakteri

Ekstrak metanol dan air dari *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam memiliki aktivitas antibakteri dengan menggunakan dua bakteri patogen diantaranya *S. Aureus* sebagai gram positif dan *Klebsiella pneumonia* sebagai gram negatif. Dimana konsentrasi 50 µg/ml pada bakteri *S. Aureus* dan *Klebsiella pneumonia* ekstrak etanol menunjukkan hambat maksimum masing-masing 76,5 dan 67,5%. Sedangkan konsentrasi 50 µg/ml pada ekstrak air menunjukkan penghambatan persentase 43,6 dan 53,1%. Pengujian ini dilakukan dengan metode difusi sumuran, dimana standar dan kontrol positif menggunakan kloramfenikol (Handique & Garg, 2017) (Hazarika *et al.*, 2021).

#### II.1.4 Pegagan air (*Hydrocotyle verticillata* Thunb.)

Meliputi klasifikasi, nama lain, morfologi, ekologi dan budidaya, kandungan kimia, penggunaan tradisional dan tinjauan farmakologi.

##### II.1.4.1 Klasifikasi

Secara taksonomi klasifikasi Pegagan air yaitu:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Super division : Spermatophyta  
Division : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Subclass : Rosidae  
Order : Apiales  
Family : Araliaceae  
Genus : Hydrocotyle  
Species : *Hydrocotyle verticillata* Thunb. (Lim *et al.*, 2014)

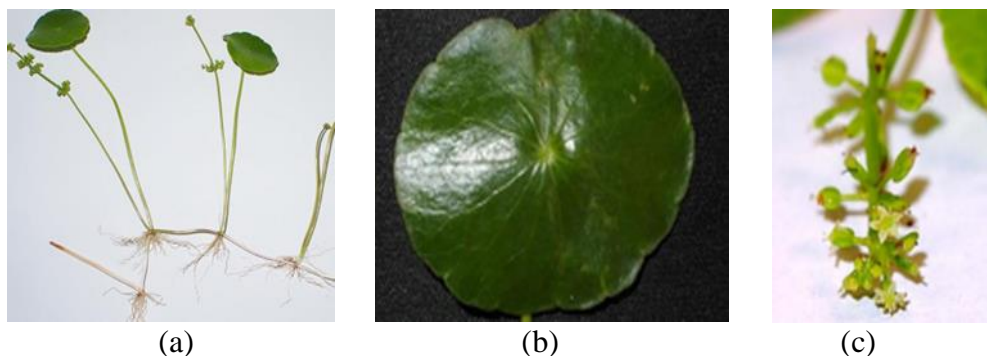
##### II.1.4.2 Nama Lain

*Hydrocotyle verticillata* Thunb umumnya dikenal sebagai pegagan air, antanan air, *water pennywort*. Sedangkan di Amerika selatan disebut *whorled pennywort*, *whorled marsh pennywort* atau *perisai pennywort* (Umate & Deogade, 2020).



### II.1.4.3 Morfologi

Memiliki panjang 10-15 cm, berbatang menjalar, berakar simpul dengan stolon panjang. Daun sederhana dengan lebar 2-5 cm, model daun *orbicular reniform* dan *palmately lobed*. Tepi daun sangat kasar, bergerigi, mengkilap, berwarna hijau kehitaman pada atas daun dan pucat pada sisi bawah dengan urat menonjol. Panjang tangkai daun 8-25 cm. Perbungaan 5-25 cm yang timbul dari ketiak daun, bunga berkelompok 6-12 bunga, warna putih kehijauan sampai krem, berbentuk bintang, dengan ukuran kecil dan pendek sekitar 2-3 mm, berbentuk bulat telur dan memiliki 5 benang sari. Ovarium atau bakal buah berbentuk bulat, gundul, tipe filiform. Buah sebesar 1-1,5 x 2-2,5 mm dengan tulang yang menonjol (Umate & Deogade, 2020).



Gambar 2.4 Tumbuhan Pegagan air (*Hydrocotyle verticillata* Thunb.), makroskopik tumbuhan (a), perakaran (b), daun (c), perbungaan (Lim *et al.*, 2014)

### II.1.4.4 Ekologi Dan Budidaya

*Hydrocotyle verticillata* Thunb termasuk dalam famili *Apiaceae* habitat umum dari Amerika selatan termasuk utara dan Hindia barat. Umumnya tumbuh di daerah tanah yang basah dan berair dangkal (Umate & Deogade, 2020). Pegagan air umum ditemukan di tempat basah seperti kolam dan tepi sungai, kolam kaya nutrisi, saluran irigasi dan drainase, rembesan, dan lokasi berlumpur dari permukaan laut hingga 1.600 m, *Hydrocotyle verticillata* Thunb. juga ditemukan tumbuh secara spontan di tepi sungai Punggol yang berpasir, di bawah *flyover* Sengkang bara (Lim *et al.*, 2014).

### II.1.4.5 Kandungan Kimia

*Hydrocotyle verticillata* Thunb memiliki beberapa kandungan kimia seperti salah satunya yaitu alkaloid (Daminar & Bajo, 2013). Adapun fitokimia awal adanya sel lignifikasi, butir pati, kristal kalsium oksalat, sel tanin, globul minyak, kalsium karbonat dan butiran aleurone (Umate & Deogade, 2020).

#### II.1.4.6 Penggunaan Tradisional dan Farmakologi

Di Cina tumbuhan *Hydrocotyle verticillata* Thunb digunakan sebagai ramuan herbal untuk pengobatan demam, masuk angin, batuk, influenza, keputihan, sakit tenggorokan, sakit kepala dan untuk penyakit kulit, luka luar, bisul, abses (Umate & Deogade, 2020). Sebagai anti radang, demam, anemia, penurunan air seni dan asma (Subesiti *et al.*, 2016). *Hydrocotyle verticillata* Thunb diketahui memiliki aktivitas farmakologi seperti aktivitas antitumor, imunomodulator, antioksidan, antiproliferatif (Umate & Deogade, 2020).

### II.2 Antioksidan

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan, tidak stabil dan berasal dari polutan lingkungan dan gaya hidup tidak sehat yang dapat mempengaruhi kualitas hidup seperti beragam penyakit degeneratif antara lain penuaan dini, stroke, bahkan kanker (Phaniendra *et al.*, 2015). Suatu atom atau molekul radikal bebas akan bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron guna mencapai kestabilan (Wientarsih *et al.*, 2013).

Penyakit degeneratif seperti penuaan dan kanker, penyumbatan pembuluh darah misalnya hiperlipidemia, stroke dan hipertensi, serta gangguan pada sistem kekebalan tubuh disebabkan oleh sejumlah besar molekul radikal bebas dan antioksidan tubuh serta stres oksidatif yang tinggi. Radikal bebas, juga dikenal *Reactive Oxygen Species* (ROS) dapat menyebabkan kerusakan seluler dan genetik (Wientarsih *et al.*, 2013). Ketika radikal bebas masuk ke dalam tubuh, mereka dapat menghancurkan sel-sel sehat, yang menyebabkan kehilangan fungsi dan strukturnya (Syafriinal & Ramadhani, 2019).

Antioksidan adalah zat yang dapat melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Antioksidan bekerja untuk menstabilkan radikal bebas, yang membantu menghindari kerusakan sel (Yahya & nurrosyidah, 2020). Juga merupakan senyawa yang dapat menghentikan atau memperlambat pembentukan radikal bebas selama proses oksidasi (Wientarsih *et al.*, 2013).

Antioksidan primer dan antioksidan sekunder adalah dua jenis antioksidan. Asam askorbat, BHT (butil hidroksi toluena), PG (propil galat), propil galat, merupakan antioksidan utama yang melepaskan hidrogen dan dapat memblokir reaksi rantai radikal asam. Sedangkan antioksidan sekunder, seperti asam sitrat dan EDTA (*ethylene diamine tetraacetic acid*) dapat memblokir efek antioksidan sintetik. (Arpi, 2014).

Aktivitas antioksidan dapat dikategorikan sebagai berikut berdasarkan nilai Indeks Aktivitas Antioksidan (IAA):

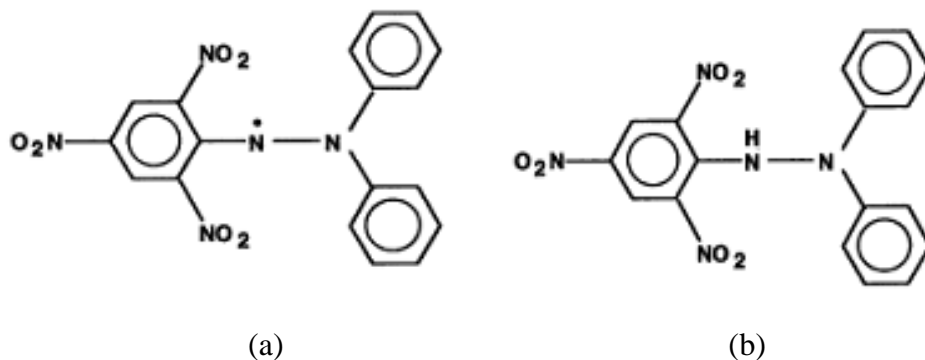
Tabel 2.1 Kategori Aktivitas Antioksidan (Scherer & Godoy, 2009)

Nilai IAA	Kategori
<0,5	Lemah
0,5 – 1,0	Sedang
1,0 – 2,0	Kuat
>2	Sangat kuat

Aktivitas antioksidan dapat dilihat juga dari nilai indeks aktivitas antioksidan. Sampel yang memiliki aktivitas antioksidan lemah menghasilkan nilai IAA <0,5 , aktivitas antioksidan sedang menghasilkan nilai IAA pada rentang 0,5-1,0, untuk aktivitas antioksidan kuat menghasilkan nilai IAA pada rentang 1,0-2,0 dan untuk aktivitas antioksidan sangat kuat menghasilkan nilai IAA >2,0.

### II.3 Metode Pengujian DPPH

DPPH (*1-1-difenil-2-pikrilhidrazil*) yakni radikal bebas yang stabil dan digunakan dalam metode pengujian aktivitas antioksidan. Molekul DPPH dikatakan radikal bebas yang stabil karena mereka memperoleh delokalisasi elektron di seluruh molekul. Dimana molekul tersebut berbeda dengan radikal bebas lainnya karena tidak mengalami dimerisasi. DPPH merupakan serbuk berwarna ungu pekat yang larut dalam metanol. Penggunaan metode DPPH ini berdasarkan cara pengerjaan yang mudah dan sederhana. Delokalisasi menghasilkan warna ungu yang ditunjukkan oleh zat yang mampu menggeser atom hidrogen dengan pita serapan 515-520 nm. Ketika larutan DPPH dicampur dengan zat yang mampu mentransfer atom hidrogen, warna ungu berubah menjadi warna kuning pucat yang ditinggalkan oleh pikril yang tersisa, menghasilkan bentuk tereduksi (non-radikal) (Molyneux, 2004).



Gambar 2.5 Struktur DPPH (a), radikal bebas (b), non-radikal (Molyneux, 2004).