

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Kayu secang merupakan salah satu tumbuhan yang sering digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pewarna, baik pewarna alami untuk makanan maupun untuk pewarna tekstil. Penelitian yang dilakukan oleh Rina (2013) menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang cukup baik jika digunakan sebagai pewarna pada produk minuman, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Fardhyanti dan Riski (2015) menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna pada kain. Kayu secang selain sebagai pewarna alami, juga mempunyai aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Utari *et al* (2017) dengan judul *Produksi Antioksidan dari Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Menggunakan Pengering Berkelembaban Rendah* diketahui bahwa, kayu secang mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 15 ppm. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Widiowati (2011) diketahui bahwa ekstrak etanol kayu secang memiliki aktivitas antioksidan 80,46% - 89,15%. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa kayu secang mempunyai efek antioksidan yang sangat kuat, namun pada penelitian tersebut baru berupa ekstraksi pewarna dan uji aktivitas antioksidannya saja belum dibuat formulasi.

Retno *et al.* (2016) melakukan penelitian yang berjudul *Formulasi Sediaan Lipstik Ekstrak Air Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) Dalam Bentuk Likuid*. Penelitian tersebut menggunakan ekstrak kulit buah manggis sedangkan pada penelitian kali ini digunakan ekstrak kayu secang.

Ekstrak kayu secang telah diteliti oleh Damayanti (2015) dengan dibuat formulasi menjadi lipstik dalam bentuk batang. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang dapat diformulasikan menjadi lipstik dalam bentuk batang, namun lipstik ekstrak kayu secang yang dibuat kurang maksimal, karena ketika ekstrak yang ditambahkan sedikit warna yang

dihasilkan kurang keluar, sedangkan ketika ekstrak yang ditambahkan banyak, lipstick yang dihasilkan mudah rapuh. Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukannya juga menunjukan bahwa sediaan lipstick yang dibuat memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong antioksidan sangat kuat.

B. Landasan Teori

1. Tanaman Secang



Gambar 2.1: Tanaman secang dengan bagian buah, bunga dan kayu (Nirmal *et al.*, 2015)

a. Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Secang

Secang merupakan tanaman yang termasuk tanaman perdu anggota polong-polongan yang sering dimanfaatkan kulit kayu dan kayunya sebagai komoditi rempah-rempah. Secang atau *Caesalpinia sappan* L diketahui tersebar di wilayah Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika. Di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh di Jawa, pada ketinggian 1-1700 dpl, ditanam sebagai pembatas, atau tumbuh liar secara lokal (Gunawan *et al.*, 2002).

Kedudukan taksonomi tanaman secang sebagai berikut (Tjitropoepomo, 2005)

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Fabales
Suku	: Fabaceae

Marga : *Caesalpinia*
Jenis : *Caesalpinia sappan* L.
Nama umum : Kayu secang, secang

b. Nama Daerah

Di Indonesia secang memiliki nama yang berbeda-beda pada setiap daerah. Di Seupeng (Aceh); Sepang (Gayo); Sopang (Batak); Cacang (Minangkabau); Secang (Sunda); Kayu secang, Soga Jawa (Jawa); Kaju secang (Madura); Cang (Bali); Sepang (Sasak); Supa; Supang (Bima); Sepel (Timor); Hape (Sawu); Hong (Alor); Sepe (Roti); Kayu sema (Manado); Dolo (Bare); Sapang (Makasar); Sepang (Bugis); Sefen (Halmahera Selatan); Sawala, Hiniaga, Sinyiang, Singiang (Halmahera Utara); Sunyiha (Ternate); Roro (Tidore) (BPOM RI, 2008).

c. Morfologi

Kayu secang merupakan tumbuhan yang hidup di semak atau pohon kecil. Umumnya secang merupakan tumbuhan yang tumbuh di tempat terbuka sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut seperti daerah pegunungan tetapi tidak terlalu dingin. Kayu secang memiliki daun majemuk dengan panjang 25-40 cm, daunnya bersirip dengan jumlah sirip antara 9-14 pasang sirip dan memiliki panjang sirip antara 9-15 cm, selain itu memiliki anak daun yang berjumlah 10-20 pasang anak daun yang saling berhadapan. Anak daun tidak bertangkai berbentuk lonjong, dan pangkal daun hampir rompong, ujungnya bundar serta sisinya agak sejajar, dengan panjang anak daunnya 10-25 mm (BPOM RI, 2008).

Perbungaan berupa malai, terdapat di ujung dengan panjang malai 10-40 cm dengan panjang gagang bunga 15-20 cm, pada bagian pinggir kelopaknya berambut dan memiliki daun yang memiliki panjang lebih kurang 10 mm dan lebarnya lebih kurang 4 mm (BPOM RI, 2008).

Buah secang adalah buah polong, panjang 8-10 cm, lebar 3-4 cm, ujung seperti paruh berisi 3-4 biji, jika masak berwarna hitam.

Bijinya bulat memanjang dengan panjang 15-18 mm dan lebar 8-11 mm, tebalnya 5-7 mm, warnanya kuning kecoklatan. Akar secang adalah akar tunggang berwarna coklat kotor (BPOM RI, 2008).

d. Manfaat

Kayu secang sangat dikenal terutama di Sulawesi sebagai pemberi warna pada air minum yang dikenal sebagai teh secang. Kayu secang juga merupakan salah satu ramuan yang digunakan dalam pembuatan minuman tradisional Betawi bir pletok yaitu sebagai pemberi warna. Secara empiris kayu secang dipakai sebagai obat luka, batuk berdarah, berak darah, darah kotor, penawar racun, sipilis, menghentikan pendarahan, pengobatan pasca persalinan, desinfektan, antidiare, dan astringent (Winarti dan Nurjanah, 2005).

Kayu secang secara empiris diketahui memiliki banyak khasiat penyembuhan dan oleh masyarakat sering dibuat sebagai minuman tradisional untuk kesehatan. Selain sering dibuat minuman tradisional, ekstrak kayu secang juga sering digunakan sebagai pewarna alami oleh masyarakat. Pigmen warna merah hingga merah kecoklatan yang dihasilkan dari ekstrak kayu secang sering digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pewarna baik pada makanan maupun tekstil. Pigmen warna ini diketahui berasal dari senyawa brazilin yang merupakan komponen utama yang terkandung dalam ekstrak kayu secang (Nirmal,*et al.*, 2015)

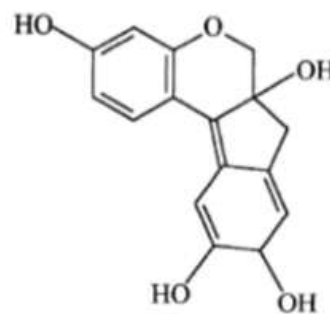
Dalam bidang kesehatan kayu secang sering dimanfaatkan untuk mengobati penyakit diare, disentri, batuk darah pada TBC, muntah darah, luka dalam, pembengkakan dan nyeri karena gangguan sirkulasi darah (Prasetiyono, 2012). Selain itu kandungan senyawa brazilin pada kayu secang bagian inti telah divalidasi oleh studi ilmiah berkhasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, anti photoaging, aktivitas hipoglikemik, vasorelaksan, hepatoprotektif, dan anti jerawat (Nirmal, *et al.*, 2015)

e. Kandungan senyawa

Beberapa kandungan senyawa kimia pada kayu secang yaitu senyawa fenol termasuk *1-xanthone*, *1-kumarin*, *2-flavon*, *3-homoisoflavonoid*, *brazilin*, *brazilide* A, *2,4,5-trihydroxybenzaldehyde*, *euxanthone*, *3,8,9-trihydroxy-6H-benzo [c] chromen-6-one*, *sappanone B*, *3-Deoxysappanone B*, *protosappanin A*, *protosappanin B*, *protosappanin E* dan lain-lain (Nirmal *et al.*, 2015). Brazilin merupakan senyawa utama yang terkandung dalam ekstrak kayu (Lioe *et al.*, 2012).

1) Brazilin

Brazilin ($C_{16}H_{14}O_5$) merupakan pigmen warna pada secang yang setelah diekstraksi dengan metanol menghasilkan warna merah tua. Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brazilin, tetapi alkali dapat membuatnya bertambah merah. Brazilin dengan berat molekul 286 telah diisolasi sebagai zat warna utama dari ekstrak kayu secang (Rosenberg, 2008). Komponen zat warna ini memiliki warna merah yang telah dimanfaatkan sebagai pewarna makanan atau pewarna makanan tradisional, di beberapa negara Asia (Holinesti, 2009). Rumus struktur untuk brazilin pada Gambar 2.2.



Brazilin

Gambar 2.2 : Rumus struktur brazilin (Depkes RI, 2010)

Tabel 2.1 Karakteristik Fisika dan Kimia Brazilin (Holinesti, 2009)

Variabel sifat fisika kimia	Karakteristik
Kelarutan	Sedikit larut dalam air dingin Mudah larut dalam air panas Larut dalam alkohol dan eter Larut dalam larutan alkali hidroksi
Titik leleh	150 °C
Rapat optik	±122 °C
Temperatur peruraian	< 130 °C
Bau	Aromatik
Ph	4,5-5,5
Warna	Kuning – merah

2) Flavonoid

Telah diketahui ternyata flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kayu secang memiliki sejumlah kemampuan yaitu dapat meredam atau menghambat pembentukan radikal bebas hidroksil, anion superoksida, radikal peroksil, radikal alkoksil, singlet oksigen, hidrogen peroksida (Shahidi, 1999; Miller, 2002). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan dalam jaringan tumbuhan (Rajalakshmi dan Narasimhan, 1985). Flavonoid memiliki struktur yang khas dimana 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 ke dalam sub-sub kelompoknya. Sistem penomoran digunakan membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Cook dan Samman, 1996).

Berbagai jenis senyawa, kandungan dan aktivitas antioksidatif flavonoid sebagai salah satu kelompok antioksidan alami yang terdapat pada sereal, sayur-sayuran dan buah, telah banyak dipublikasikan. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Cuppert *et al.*, 1954).

Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida dan air. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dengan demikian campuran pelarut tadi merupakan pelarut yang baik untuk glikosida. Sebaliknya, aglikon yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon, flavon, serta flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut organik seperti eter dan klorofom (Markham, 1988).

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan. Ekstraksi dengan pelarut adalah pemisahan antar bagian dari suatu bahan berdasarkan perbedaan dari sifat melarut dari masing-masing bagian bahan terhadap pelarut yang digunakan (Singh, 2008). Ada beberapa macam metode ekstraksi yang umum digunakan yaitu:

a. Ekstraksi dengan pemanasan (*hot extraction*)

1) Reflux

Reflux adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik (Singh, 2008).

2) Sokhletasi

Sokhletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Ekstraksi dengan metode ini berlangsung sangat efisien dan senyawa dari biomassa secara efektif ditarik ke dalam pelarut karena konsentrasi awalnya rendah dalam pelarut (Singh, 2008).

3) Digesti

Digesti adalah proses ekstraksi maserasi yang dilakukan dengan pada temperatur 40-50 derajat celsius (Singh, 2008)

4) Infus

Infus adalah ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 °C-98 °C selama 15 menit (Singh, 2008)

5) Dekokta

Dekokta adalah ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 °C-98 °C selama 30 menit (Singh, 2008)

b. Ekstraksi tanpa pemanasan (*cold extraction*)

Ekstraksi dengan cara dingin merupakan ekstraksi yang dalam proses pelaksanaannya tidak menggunakan pemanasan. Metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara dingin atau tanpa pemanasan yaitu:

1) Maserasi

★ Maserasi adalah proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dan didiamkan pada suhu kamar selama minimal tiga hari dengan pengadukan secara berkala (Singh, 2008).

Ekstraksi dengan maserasi dapat dilakukan untuk mengekstrak senyawa yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin (Singh, 2008).

Keuntungan dari ekstraksi dengan metode maserasi adalah hemat pelarut, dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan pemanasan dan mudah dilakukan serta tidak

memerlukan banyak peralatan sehingga biaya yang dikeluarkan lebih sedikit. Sedangkan kerugian dari ekstraksi dengan metode maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

2) Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara mengalirkan larutan penyari pada simplisia yang telah dibasahi sebelumnya. Pembasahan simplisia dilakukan dengan menggunakan penyari dan didiamkan minimal 4 jam dalam perkolator. Penyari ditambahkan hingga merendam seluruh simplisia dan didiamkan selama 24 jam dalam keadaan tertutup. Perkolat dialirkan dan dilakukan penambahan pelarut secara kontinyu sehingga mendapatkan volume yang diinginkan (Singh, 2008).

Keuntungan ekstraksi dengan perkolasi yaitu metode ini tidak memerlukan langkah tambahan yaitu sampel padat (marc) telah terpisah dari ekstrak. Kerugiannya adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien.

3. Lipstik

Pewarna bibir atau lipstik adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk mewarnai bibir sehingga dapat meningkatkan estetika dalam tata rias wajah. Hakikat fungsinya adalah untuk memberikan warna bibir menjadi merah, yang dianggap akan memberikan ekspresi wajah sehat dan menarik (Ditjen POM, 1985).

Pewarna bibir terdapat dalam berbagai bentuk, seperti cairan, krayon, dan krim. Pewarna bibir bentuk krayon lebih dikenal dengan nama lipstik (Wasitaatmadja, 1997). Secara umum pada lipstik bentuk batang memiliki kelemahan yaitu mudah patah, kandungan minyak dan lilin yang tinggi sehingga timbul rasa berminyak pada saat digunakan, harus tahan terhadap suhu penyimpanan agar tidak mudah meleleh dan

tidak mengeras saat di aplikasikan. Lipstik bentuk likuid mempunyai kelebihan dibandingkan dengan lipstik bentuk batang, lipstik dengan bentuk cair mudah diaplikasikan pada bibir, dengan menggunakan aplikator akan membuat hasil pengolesan lipstik yang lebih rapi, tidak lengket dan tidak berminyak, memberikan efek berkilau serta nyaman digunakan dan dapat memberi warna yang menarik, dapat melembabkan bibir, dan memberi perlindungan pada bibir, lipstik likuid tidak mudah meleleh saat suhu meningkat karena adanya kandungan polimer yang ada pada lipstik (Ayesha, 2013; Cardellino, 2015).

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada formulasi lipstik dalam bentuk likuid terdiri dari:

a. Carbopol ETD 2020

Carbopol ETD 2020 atau *Acrylates/ C10-30 Alkyl Acrylate copolymer* adalah *copolymer* dari asam akrilat dengan rantai panjang yang dihubungkan oleh obligasi dengan alil penta ritrithol eter atau sukrosa. Carbopol ETD 2020 merupakan polimer “*Easy to disperse*” atau polimer yang mudah terdispersi yang dapat membentuk ikatan *cross linked*. Carbopol ETD 2020 umumnya digunakan pada sediaan likuid dan semi solid sebagai *suspending agent* dan peningkat viskositas (Rowe *et al*, 2009).

b. *Polyvinyl Alcohol*

Polivinil alkohol (PVA) merupakan polymer film dan berfungsi sebagai pembentuk lapisan film sehingga dapat melekat pada bibir dengan konsentrasi maksimal 3-7% (Ward and Sperandio, 1964). PVA atau polivinil alkohol sebagai *polymer film* yang dapat meningkatkan kemampuan warna bibir sehingga dapat menempel dengan baik ke permukaan kulit bibir (Draeos, 2011)

c. Gliserin

Fungsi yang sama yaitu sebagai plasticizer dan memiliki sifat fisikokimia hampir sama serta dapat memberikan efek emolien yang melembabkan bibir dengan konsentrasi kurang dari 30%. Secara

umum gliserin merupakan bahan yang nontoxic dan nonirritant (Rowe *et al*, 2009).

d. PEG 400

PEG 400 memiliki fungsi sebagai humektan dalam sediaan kosmetik dengan konsentrasi maksimal 25% (Rowe *et al*, 2009).

e. Isopropil alkohol

Isopropil alkohol (propan-2-ol) digunakan dalam kosmetik dan formulasi farmasi terutama sebagai pelarut dalam sediaan topikal. Isopropil alkohol memiliki aktivitas antimikroba dan larutan berair 70% v / v digunakan sebagai desinfektan topikal. (Rowe *et al*, 2009).

f. Oleum Rosae

Oleum rosae merupakan merupakan minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan uap bunga segar *Rosa gallica* L., *Rosa damascena* Miller, *Rosa alba* L., dan varietas Rosa lainnya. Pemerianaanya yaitu berupa cairan tidak berwarna atau kuning, bau menyerupai bunga mawar, rasa khas, pada suhu 25 °C kental dan jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi massa hablur bening yang jika dipanaskan mudah melebur. Kelarutannya yaitu larut dalam kloroform dan berat jenisnya yaitu antara 0,848 sampai 0,863 (Depkes RI, 1979).

4. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis zat baik secara kuantitatif maupun kualitatif berdasarkan hasil pengukuran nilai absorbansi energi cahaya oleh suatu molekul pada panjang gelombang UV atau visible. Daerah pengukuran spektrofotometri UV berada pada panjang gelombang antara 200-400 nm, sedangkan daerah pada panjang gelombang untuk sinar tampak atau visible adalah 400-750 nm (Gandjar, 2007).

Prinsip kerja dari spektrofotometri berdasarkan pada hukum Lambert Beer yang menyatakan bahwa adanya hubungan linier antara absorban dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding dengan transmittan (Gandjar, 2007). Oleh karena spektrofotometri bekerja

berdasarkan prinsip Lambert Beer maka sample yang bisa dianalisis dengan spektrofotometri adalah sampel yang harus memenuhi syarat hukum Lambert Beer. Adapun syarat dari hukum Lambert Beer yaitu (Rohman, 2007) :

- a. Sinar yang digunakan dianggap monokromatis
- b. Penyerapan terjadi dalam satu volume yang mempunyai penampang yang sama
- c. Senyawa yang menyerap dalam larutan tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut
- d. Tidak terjadi fluoresensi atau fosforisensi, indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan
- e. Larutan yang akan diabsorbansi tidak terlalu pekat ataupun encer.

Hukum Lambert Beer dinyatakan dalam persamaan (Rohman, 2007):

$$A = a \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = absorban

a = absorpsivitas molar

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi

Ada beberapa tahapan yang perlu diperhatikan dalam analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis terutama untuk senyawa yang semulanya tidak berwarna yang akan di analisis menggunakan spektro yaitu pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar UV-Vis, waktu oprasional, pemilihan panajang gelombang, pembuatan kurva baku, dan pembacaan absorbansi (Gandjar, 2007).

5. Antioksidan Dan Radikal Bebas

a. Anti Oksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang memperlambat atau mencegah proses oksidasi, sedangkan menurut Hudson B.J.F (1990), antioksidan dinyatakan sebagai senyawa yang dapat mencegah reaksi oksidasi dengan cara menghentikan reaksi berantai

akibat timbulnya radikal bebas. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas. Antioksidan dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Contoh antioksidan antara lain β karoten, likopen, vitamin C, vitamin E (Sies, 1997).

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 (Winarsi, 2011).

Antioksidan berdasarkan mekanisme reaksinya dibagi menjadi tiga macam, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan antioksidan tersier:

1) Antioksidan Primer

Antioksidan primer merupakan zat atau senyawa yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas yang melepaskan hidrogen. Antioksidan primer dapat berasal dari alam atau sintetis. Contoh antioksidan primer adalah *Butylated hidroxytoluene* (BHT) (Winarsi,2011). Reaksi antioksidan primer terjadi pemutusan rantai radikal bebas yang sangat reaktif, kemudian diubah menjadi senyawa stabil atau tidak reaktif. Antioksidan ini dapat berperan sebagai donor hidrogen atau CB-D (*Chain breaking donor*) dan dapat berperan sebagai akseptor elektron atau CB-A (*Chain breaking acceptor*) (Triyem ,2010).

2) Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogeneus atau non enzimatis. Antioksidan ini menghambat

pembentukan senyawa oksigen reaktif dengan cara pengelatan metal, atau dirusak pembentukannya. Prinsip kerja sistem antioksidan non enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan menangkap radikal tersebut, sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder di antaranya adalah vitamin E, vitamin C, beta karoten, flavonoid, asam lipoat, bilirubin, melatonin dan sebagainya (Muchtadi, 2013).

3) Antioksidan Tersier

Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim *DNA-Repair* dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berperan dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan oleh rusaknya *Single* dan *Double strand* baik gugus non-basa maupun basa (winarsi, 2011).

b. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Menurut Winarti (2010), radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai elektron tidak berpasangan, oleh karena itu bersifat sangat reaktif dan tidak stabil. Elektron yang tidak berpasangan selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak maupun DNA) dalam tubuh.

Sumber radikal bebas bisa berasal dari dalam tubuh (endogen), bisa pula berasal dari luar tubuh (eksogen). Secara endogen, sebagai respon normal dari rantai peristiwa biokimia dalam tubuh, radikal bebas yang terbentuk dan berpengaruh di dalam sel (intrasel) maupun ekstrasel. Radikal endogen terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran) protein, karbohidrat, dan lemak pada mitokondria, proses inflamasi atau peradangan, reaksi

antara besi logam transisi dalam tubuh, fagosit, xantin oksidase, peroksisom, maupun pada kondisi iskemia. Secara endogen, radikal bebas dapat timbul melalui beberapa mekanisme yaitu : oto-oksidasi, aktivitas oksidasi (misalnya: siklooksigenase, lipooksigenase, dehidrogenase dan peroksidase), sistem transpor elektron (Sayuti & Yenrina, 2015).

c. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan terdiri atas metode *in vivo* dan *in vitro*. Para peneliti lebih mengembangkan metode *in vitro* karena metode *in vivo* membutuhkan waktu pengerjaan yang lama. Metode antioksidan secara *in vitro* terbagi menjadi metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan hedoksiribosa (Ardiansyah, 2007).

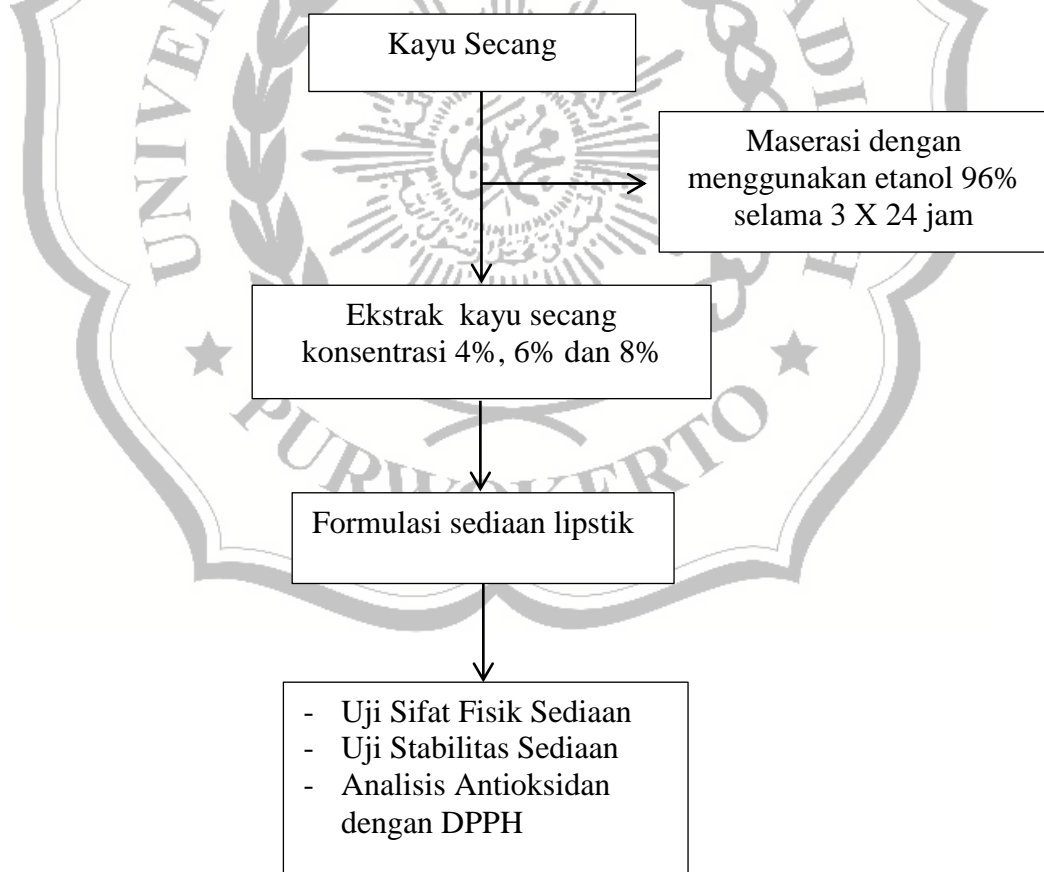
Metode uji aktivitas antioksidan secara *in vitro* salah satunya adalah metode DPPH. DPPH adalah radikal bebas yang stabil pada suhu kamar yang menerima elektron atau hidrogen, dan membentuk molekul yang stabil. Adanya serapan warna violet pada panjang gelombang 517 nm ditimbulkan oleh delokalisasi elektron. Ketika seluruh DPPH telah berikatan dengan senyawa antioksidan dalam ekstrak yang dapat memberikan atom hidrogen, maka larutan akan kehilangan warna ungu dan berubah menjadi warna kuning terang (Nur *et al.*, 2013).

DPPH berfungsi untuk mengevaluasi potensi antioksidan dalam meredam radikal bebas. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan 1 mL sampel yang ditambahkan 1 mL larutan DPPH (100 ppm). Campuran kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit di tempat yang gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotometer visibel dan senyawa pembanding sebagai kontrol positif. Presentasi inhibisi serapan DPPH dihitung dengan rumus (Sugiat *et al.*, 2010) :

$$\text{inhibisi} = \frac{\text{absorbansi sample}}{\text{absorbansi standar}} \times 100\%$$

Metode DPPH merupakan metode yang paling banyak digunakan. Hal ini dikarenakan metode ini hanya membutuhkan senyawa DPPH sebagai radikal bebas yang stabil dan larutan pembanding. Metode ini tidak memerlukan substrat, karena radikal bebas sudah tersedia secara langsung. Hal yang diamati hanya perubahan larutan dari ungu ke kuning terang (Nur *et al.*, 2013). Perubahan warna menunjukkan bahwa DPPH telah berikatan dengan antioksidan dan DPPH tidak memberikan serapan pada panjang gelombang 517 nm (Kalauw *et al.*, 2014). Metode ini dapat melihat aktivitas peredaman radikal bebas dengan cepat dan akurat tanpa penggunaan substrat (Kalauw *et al.*, 2014).

C. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 : Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

1. Ekstrak kayu secang dapat dijadikan pewarna pada formulasi lipstik likuid.
2. Formulasi lipstik likuid kayu secang memiliki sifat fisik yang baik
3. Formulasi lipstik likuid kayu secang mempunyai aktivitas antioksidan

