

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tanaman

1. Tinjauan tanaman jagung lokal

1.1 Morfologi jagung lokal.

Kingdom	: Plantae	
Divisio	: Angiospermae	
Kelas	: Monocotyledoneae	
Ordo	: Poales	
Familia	: Poaceae	
Genus	: <i>Zea</i>	
Spesies	: <i>Zea mays L</i>	(Astawan dan Wresdiyati 2004).



Gambar 1. Jagung lokal (*Zea mays L*)

Jagung lokal (*Zea mays L*) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting selain gandum dan padi jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan sebagai bahan baku berbagai macam industri. Jagung yang di rekayasa genetika juga dapat digunakan untuk bahan farmasi

Jagung lokal juga dapat berfungsi sebagai antioksidan, jagung lokal mengandung dua vitamin larut lemak, yaitu provitamin A atau karotenoid dan vitamin E yang dapat berpotensi sebagai senyawa antioksidan. Karotenoid umumnya terdapat pada biji jagung kuning, sedangkan jagung putih mengandung karotenoid sangat sedikit, bahkan tidak ada. Sebagian besar karotenoid terdapat dalam endosperma. Kandungan karotenoid pada jagung biji kuning berkisar antara

6,4-11,3 $\mu\text{g/g}$, 22% di antaranya adalah betakaroten dan 51% kriptosantin. Kadar vitamin A jagung biji kuning 1,5 - 2,6 $\mu\text{g/g}$. Vitamin E terdapat di dalam jagung, terdapat berbagai macam tokoferol merupakan sumber vitamin E yaitu α -tokoferol dan γ -tokoferol, α -tokoferol mempunyai aktivitas biologi yang paling tinggi, sedangkan γ -tokoferol kemungkinan lebih aktif sebagai antioksidan dibanding α -tokoferol (Suarni dan Widowati 2011). Senyawa lain yang berfungsi sebagai antioksidan dalam jagung lokal yaitu flavonoid, senyawa flavonoid banyak ditemukan dalam jaringan tanaman terutama jagung senyawa flavonoid memiliki aktifitas antioksidan bekerja dengan cara flavonoid mentrasfer sebuah electron ke senyawa radikal bebas dengan menghentikan tahap awal reaksi dapat menghentikan peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas. Jagung lokal tersusun atas kelobot jagung, tongkol jagung, dan biji jagung.

1.2 Kelobot jagung. Kelobot umumnya berjumlah 12-15 lembar dalam satutongkol jagung besar. Kelobot jagung merupakan daun buah yang berfungsi untuk melindungi biji jagung yang ada di dalamnya kelobot jagung dipenuhi oleh rambut panjang tangkai putik yang keluar dari ujung kelobot. (Atmadja 2006).

1.3 Tongkol Jagung. Merupakan cadangan makanan setiap biji jagung yang melekat dengan panjang rata-rata satu tongkol jagung 8-12 cm dan jumlah biji sebanyak 300-1000 biji. Tongkol jagung tersusun atas biji jagung bulat yang membentuk susunan spiral dan berjumlah genap (Rianto 2005).

1.4 Biji Jagung. Biji jagung membentuk sebuah dinding buah akibat dinding ovari (perikap) yang menyatu dengan kulit biji biji jagung secara keseluruhan terdiri dari 3 bagian utama yaitu pericarp (bagian terluar), endosperm (tempat cadangan makanan), embrio (Rianto 2005).

2. Tinjauan tanaman jagung manis

2.1 Morfologi jagung manis.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Graminales

Famili : Graminaceae
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays L. Saccharata start* (Rukmana 2010).



Gambar 2. Jagung manis (*Zea mays L. Saccharata start*)

Jagung manis (*Zea mays Saccharata Start L.*) termasuk dalam keluarga (family) rumput-rumputan (Gramineae) genus *Zea* dan spesies *Zea mays Saccharata*. Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Biji jagung manis terdiri atas kulit biji, endosperm dan embrio (Koswara 2009). Tanaman jagung manis umumnya ditanam dan dipanen muda yaitu 69-82 hari setelah tanam.

Kandungan kimia utama dari biji jagung manis lutein, lutein termasuk golongan karotenoid dalam penelitian Kusmiati (2011), yang berjudul Potensi lutein dari biji jagung manis (*Zea mays L.*) Sebagai senyawa antioksidan diuji secara invitro. jagung manis yang mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan di tunjukkan dengan adanya penurunan kadar malondialdehid (MDA) dan peningkatan enzim superoksid dismutase (SOD) pada pemberian ekstrak leutin sebesar 4,0 µg/ml dan kandungan jagung setiap 100 gramnya mengandung vitamin A sebesar 400 SI yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Wahyudi 2006). Tanaman jagung manis terdiri dari batang, daun, bunga, tongkol dan biji, akar.

2.2 Batang. Batang tanaman jagung manis beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung manis berkisar 1,5m – 2,5m dan terbungkus pelepah daun berselang-seling yang berasal dari setiap buku dan buku tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan luas bagian bawah batang berbentuk bulat pipih (Dongoran 2009).

2.3 Daun. Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distik yaitu, terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan daun berselang, daun terdiri atas pelepah dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung meruncing dengan pelepah daun yang berselang seling, Antara pelepah dan daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi air hujan dan embun kedalam pelepah (Dongoran 2009).

2.4 Bunga. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah satu tanaman (moneoecus). Bunga jantan tumbuh di puncak bagian tanaman. Serbuk sari berwarna kuning beraroma khas. Bunga betina berada di buku tanaman jagung yaitu diantara batang dan pelepah daun pada bagian tengah (Purwono dan Hartono 2007).

2.5 Tongkol dan Biji. Tongkol jagung merupakan perkembangan dari bunga jagung yang tumbuh dari buku, diantara batang dan pelepah jagung. Pada umumnya satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung manis yang menempel serat sedangkan pada buah jagung manis terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus kelobot (Purwono dan Hartono 2007).

2.6 Akar. Akar jagung manis tergolong akar serabut yang sebagian besar berada pada kisaran 2 meter. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya bagian tanaman (Purwono dan Hartono 2007).

3. Manfaat Jagung

Biji jagung (*Zea mays L.*) berkhasiat untuk memperbanyak air susu ibu, obat batu ginjal, obat demam nifas, obat jantung, dan peluruh air seni (Depkes RI 2000). Tongkol jagung (*Zea mays L.*) dapat menguatkan limpa dan bersifat diuretik (Hernani & Rahardjo 2005). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biji jagung juga memiliki potensi sebagai antioksidan karena dalam ekstrak terdapat senyawa berfungsi sebagai antioksidan yaitu senyawa vitamin A atau karotenoid dan vitamin E (Suarni *et al* 2010).

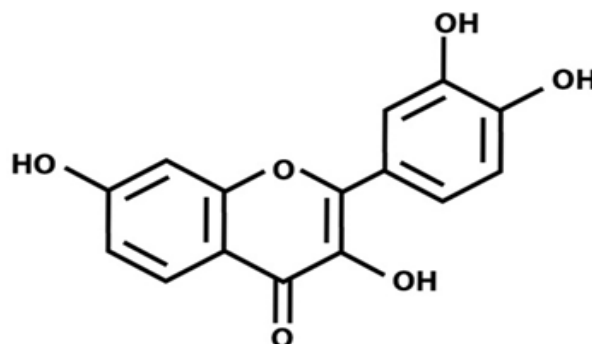
4. Kandungan kimia biji jagung

4.1 Kandungan kimia jagung yang berfungsi sebagai antioksidan.

Kandungan kimia utama dalam jagung yang berfungsi sebagai antioksidan karotenoid (vitamin A), Vitamin E, Flavonoid, Fenolik (Depkes RI 2000).

4.1.1 Vitamin A (Karotenoid). Vitamin A adalah vitamin larut lemak yang pertama ditemukan secara luas, vitamin A merupakan nama generik yang menyatakan retinoid dan prekursor/provitamin A karotenoid yang mempunyai aktivitas biologik sebagai retinol (Almatseir 2001). Vitamin A dapat menghentikan reaksi atau mencegah reaksi radikal bebas dengan cara mencegah Inisiasi peroksidasi lipid (LPO), (Vandana 2006).

4.1.2 Flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur C6-C3-C6 (Redha 2010). Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatic A, satu cincin aromatic B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini di jadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya system penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya, flavonoid memiliki sifat antioksidan. Senyawa ini berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil, bersifat sebagai reduktor, flavonoid dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas (Silalahi 2006).



Gambar 3. Struktur flavonoid

4.1.3 Fenolik. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik yang membawa satu atau lebih gugus hidroksil dan memiliki struktur yang bervariasi (Balasundram *et al* 2006). Senyawa fenolik merupakan

senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai respon terhadap stress, senyawa fenolik berfungsi sebagai pelindung terhadap sinar UV-B dan kematian sel untuk melindungi DNA dari kerusakan (Lai & Lim 2011).

4.1.4 Vitamin E. Vitamin E berada di dalam lapisan fosfolipid membran sel dan berfungsi melindungi asam lemak jenuh ganda dan komponen membran sel dan berfungsi melindungi asam lemak jenuh ganda dan komponen membran sel lain dari oksidasi radikal bebas dengan memutuskan rantai peroksida lipid yang banyak muncul karena adanya reaksi antara lipid dan radikal bebas dengan cara menyumbang satu atom hidrogen dari gugus OH pada cincinnya ke radikal bebas, sehingga terbentuk radikal vitamin E yang stabil dan tidak merusak. Mekanisme kerja vitamin E dalam mendonorkan ion hidrogen untuk menetralkan atau mengurangi kadar lemak peroksida darah dimulai dengan kerja α -tocoferol radikal yang kemudian berubah menjadi tocoferol peroksida (Hariyatmi 2004).

Tabel 1. Kandungan kimia dan fungsi dalam tanaman biji jagung sebagai bahan pangan

Unsur pangan fungsional	Sumber bahan	Manfaat bagi kesehatan
Seratpangan/ dietary fiber	Jagung	Mengantisipasi kanker, menjaga kolesterol dan gula darah, menurunkan hipertensi, mengantisipasi obesitas
Asam lemak esensial	Jagung	Tumbuh kembang system syaraf termasuk otak
β -karoten(pro vitamin A)	Jagung kuning, Jagung merah/ ungu	Antikanker, antipenuaan, antihiperlipidemia, antivirus, antithrombotic, antiangiogenik. Terkait pada penyakit jantung coroner dan stroke
Asam amino esensial(lisin dan Triptofan)	Jagung QPM	Membangun hubungan silang protein (kolagen, elastin) dan biosintesis karnitin, precursor serotonin/nikotinamid (vit.B,)
Fe	Jagung merah	Pembentukan sel darah merah
Ca	Jagung	Pembentukan tulang
P	Jagung	Pemeliharaan pertumbuhan, kesehatan tulang
Mg	Jagung	Mempertahankan denyut jantung normal dan kekuatan tulang
Vitamin B/Thiamin	Jagung	Menjaga kesehatan syaraf
Vitamin B/ Niacin	Jagung	Mengantisipasi penyakit pellagra
Vitamin E	Karnel jagung	Antioksidan dan membantu pertumbuhan
Asam folat	Jagung	Mengantisipasi kelahiran bayi tidak normal
Vitamin B12	Jagung	Mencegah anemia

Sunarni dan Yasnin : Jagung sebagai sumber Pangan

B. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah sebuah atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya (Clarkson dan

Thompson 2000). sehingga untuk menjadi stabil radikal bebas cenderung akan mengambil elektron dari molekul lain yang menimbulkan ketidak normalan molekul lain dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak jaringan. Radikal bebas juga dapat didefinisikan sebagai molekul atau senyawa yang keadaannya bebas dan mempunyai satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan tersebut sangat mudah menyerang sel-sel yang sehat didalam tubuh (Hernani & Rahardjo 2005).

Radikal bebas yang terdapat dilingkungan berasal dari 2 sumber yakni endogen (dari dalam tubuh) dan eksogen (dari luar tubuh). Eksogen berasal dari luar tubuh seperti polusi udara, radiasi UV, sinar-X, peptisida, dan asap rokok. Radikal bebas endogen berasal dari dalam tubuh seperti autoksidasi, oksidasi enzimatik, dan *respiratory burst*. Radikal bebas merupakan suatu atom molekul atau senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan sehingga sangat reaktif. Radikal bebas dapat terbentuk didalam tubuh saat bernafas sebagai hasil samping proses oksidasi atau pembakaran, olahraga yang berlebihan, ketika terjadi peradangan, terpapar polusi lingkungan seperti dari asap kendaraan bermotor, asap rokok, radiasi dan sebagainya.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif adalah radikal bebas, senyawa ini terbentuk di dalam tubuh dan dipicu oleh bermacam-macam faktor (Winars 2007).

Antioksidan dalam pangan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi (Widjaya 2003).

Menurut Cahyadi (2006), jenis antioksidan terdiri dari dua yaitu alam dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami merupakan senyawa antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal maupun berasal dari luar tubuh (Trisanti 2016). Antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Winarsi 2007).

Sedangkan antioksidan sintetik terdapat pada butil hidroksilanisol (BHA), butil hidroksitoluen (BHT), propilgallat, dan etoksiquin (Cahyadi 2006). Antioksidan alam diketahui menguntungkan dalam bahan pangan karena umumnya derajat toksisitasnya rendah (Cahyadi 2006). Antioksidan alami memiliki aktivitas penangkap radikal DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) (Rauf dkk 2011). Antioksidan sintetik merupakan senyawa yang disintesis secara kimia. Seperti *butylatedhydroxytoluene* (BHT), *buthylatid hidrokisianisol* (BHA) dan (TBHQ) secara efektif dapat menghambat oksidasi (Lie *et al* 2012).

C. Metode Uji Aktivitas Antioksidan

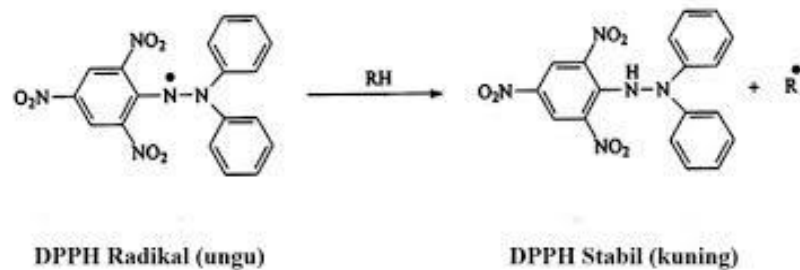
Beberapa metode yang dapat digunakan untuk antioksidan. Metode DPPH, metode DPPH merupakan suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas anti radikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. (Pratimasari 2009).

Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa. (Kovela *et al* 2007), selain itu metode ini terbukti akurat, realibel dan praktis

DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) digunakan untuk mengevaluasi aktivitas peredaman radikal bebas dari suatu antioksidan alami. DPPH merupakan suatu molekul radikal bebas dengan warna ungu dapat berubah menjadi senyawa yang stabil dengan warna kuning oleh reaksi dengan antioksidan, dimana antioksidan memberikan satu elektronnya pada DPPH sehingga menjadi peredaman pada radikal bebas DPPH. Uji DPPH merupakan metode yang mudah untuk menapis sejumlah kecil molekul antioksidan karena reaksi dapat diamati secara visual menggunakan KLT, atau juga intensitasnya dapat dianalisis melalui spektrofotometri sederhana.

Elektron tidak berpasangan pada DPPH memberikan suatu absorbansi yang kuat, maksimum pada λ -571nm, dan berwarna ungu. Peredaman radikal bebas oleh

antioksidan terjadi ketika elektron tidak berpasangan menjadi berpasangan dengan adanya sebuah donor hidrogen, sehingga membentuk DPPH yang lebih stabil (Yuhernita & Juniarti 2011).



Gambar 4. Mekanisme DPPH Akseptor (Yuhernita & Juniarti 2011).

Metode CUPRAC (Apak 2007), prinsip dari uji CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) adalah pembentukan kelat oleh bis (neocuproin) besi (II) menggunakan pereaksi redoks pada pH 7. Absorbansi dari pembentukan kelat Cu (I) merupakan hasil reaksi redoks dengan mereduksi polifenol yang diukur pada panjang gelombang 450nm. Metode CUPRAC memiliki kelebihan yaitu pereaksi yang digunakan cepat bekerja, selektif, lebih stabil, mudah didapatkan dan mudah dibudayakan.

Metode kapasitas serapan radikal oksigen (ORAC). ORAC merupakan metode analisis yang baru dengan mengukur secara kuantitatif kapasitas antioksidan total dan mengukur jumlah antioksidan yang bertindak secara cepat maupun lambat dalam sampel uji. Uji ini dilakukan dengan menggunakan Trolox (analog vitamin E) sebagai standar untuk menentukan Trolox ekuivalen (TE). Nilai ORAC kemudian dihitung dari TE dan ditunjukkan sebagai satuan, semakin tinggi nilai ORAC semakin besar kekuatan antioksidannya. Uji ini berdasarkan pembentukan radikal bebas APPH (2,2-azobis-2-amido propan dihidroklorida) dan pengukuran dari fluoresensi dengan adanya penghambatan radikal. (Shivaprasad 2005).

Metode tiosianat, aktivitas antioksidan sampel dengan metode tiosianat ditunjukkan dengan kekuatan sampel dalam menghambat peroksidasi asam linoleat. Jumlah peroksida yang terbentuk diukur secara tidak langsung dengan pembentukan kompleks ferritiosianat yang berwarna merah.

Metode FRAP, prinsip metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) adalah berdasarkan kerja dari reduksi analog ferrion, kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin $Fe(TPTZ)^{3+}$ menjadi kompleks Fe^{2+} jika di tambahkan antioksidan pada suasana asam akan berwarna biru.

Metode TRAP, prinsip metode TRAP (*Total Radical-trapping Antioxidant Parameter*) adalah berdasarkan pengukuran penggunaan oksigen selama reaksi oksidasi lipid terkontrol yang diinduksi oleh hasil dari dekomposisi AAPH (2-2'-Azobis(2-aminidopropana)hidroklorida) untuk mengukur aktivitas antioksidan

Aktivitas penghambatan radikal superoksida secara *in vitro*. Diukur oleh riboflavin/cahaya/nitro blue tetrazolim (NBT). Reduksi NBT adalah metode yang paling dikenal metode ini didasarkan pada pemangkitan radikal superoksida oleh autooksidasi dari riboflavin dengan adanya cahaya. Radikal superoksida mereduksi NBT menjadi farmazon yang berwarna biru yang dapat diukur pada 560nm. Kapasitas ekstrak untuk menghambat warna hingga 50% diukur dalam EC_{50} .

D. Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip kerja spektrofotometri spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang mikro (Asnah 2012).

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang optimum, setiap komponen dari instrumen yang dipakai harus berfungsi dengan baik. Komponen-komponen spektrofotometri UV-Vis meliputi sumber sinar, monokromator, dan sistem optok.

1. Sumber-sumber lampu

Lampu deuterium digunakan untuk daerah UV pada panjang gelombang dari 190-350nm, sementara lampu halogenkurasa atau lampu tungsten untuk daerah visible (pada panjang gelombang antara (350-900nm))

2. Monokromator

Digunakan untuk mendeskripsikan sinar ke dalam komponen-komponen panjang gelombangnya yang selanjutnya akan dipilih oleh celah (*slit*). Monokromator berputar sedemikian rupa sehingga kisaran panjang gelombang dilewatkan pada sampel sebagai *scan* instrumen melewati spektrum

3. Optik-optik

Dapat didesain untuk memecah sumber sinar sehingga sumber sinar melewati 2 kompartemen dan sebagaimana dalam spektrofotometer berkas ganda (*double beam*), suatu larutan blanko dapat digunakan dalam satu kompartemen untuk mengkoreksi pembacaan atau spektrum sampel. Yang paling sering digunakan sebagai belanko dalam spektrofotometri adalah semua pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel atau pereaksi (Gandjar dan Rohman 2012).

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. (Depkes 2000).

Adapun jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan adalah destilasi uap, ekstraksi secara panas dengan cara refluks, sokletasi, infus, digesti dan ekstraksi secara dingin dengan cara maserasi dan perkolasi. (Depkes 2000).

1. Maserasi

Istilah maserasi berasal dari bahasa latin "*macerare*" yang berarti merendam sampai meresap dan melunakan susunan sel sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (kamar). Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang di gunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugiannya cara maerasi pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Depkes RI 2000).

Dalam referensi lain disebutkan bahwa maserasi merupakan cara penyairan yang sederhana. Proses pengerjaan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara zat aktif didalam sel dan diluar sel maka larutan yang terpekat didesak keluar. peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan dalam sel dan luar sel, keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatannya sederhana (Agoes 2007).

2. Sokletasi

Sokletasi adalah metode ekstraksi untuk bahan tahan pemanasan dengan cara meletakkan bahan yang akan diekstraksi dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas saring) didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontiniu (Depkes RI 2000).

3. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarutnya terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI 2000).

4. Digesti

Digesti adalah pengadukan kontinyu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu 40^0-50^0C (Depkes RI 2000).

5. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyaringan sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatut kamar. Proses perkolasi terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maresarsi antara tahap perkolasi (penampungan ekstrak). Terus diperoleh ekstrak (Depkes RI 2000). Untuk penelitian pada pengujian ekstraksi di pilih metode uji Maserasi

F. Krim

Krim merupakan sistem emulsi sediaan semi padat dengan penampilan tidak jernih. Konsistensi dan sifatnya tergantung pada jenis emulsinya. Pengemulsi

sediaan krim dapat berupa surfaktan anionik, kationik, dan non ionik. Untuk krim tipe air dalam minyak biasanya digunakan span, adepslanae, kolestrol, cera, dan untuk krim tipe minyak dalam air yang biasa digunakan yaitu trietanolamin, natrium stearat, kalium stearat, amonium stearat. Untuk penstabil krim ditambahkan zat antioksidan dan pengawet. Zat pengawet yang sering digunakan adalah nipagin 0,12-18% (Anief 2010).

1. Pengujian Krim

1.1 Uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indra atau secara visual. Komponen yang dievaluasi meliputi bau, warna, tekstur sediaan, dan konsistensi (Widodo 2003).

1.2 Uji homogenitas. Uji homogenitas dan konsistensi krim diamati dengan memeriksa ukuran partikel diatas kaca objek untuk melihat adanya partikel kasar (Elya *et al* 2013).

1.3 Uji stabilitas. Menurut (Handali *et al* 2011) sebanyak 10g sampel krim ditempatkan dalam tabung sentrifugasi (diameter 1cm) dan disentrifugasi 3750rpm selama 5 jam atau 5000-10000 rpm selama 30 menit. Kemudian terjadi pemisahan fase.

1.4 Uji pH. Penetapan pH dilakukan dengan menggunakan alat bernama pH meter. Karena pH meter hanya bekerja pada zat yang terbentuk larutan, maka krim harus dibuat dalam bentuk larutan terlebih dahulu. Krim dan air dicampur kemudian diaduk hingga homogen dan dibiarkan agar mengendap. Setelah itu pH airnya diukur dengan pH meter. Nilai pH akan tertera pada layar pH meter. (Widodo 2003).

1.5 Uji daya sebar. Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui luas penyebaran krim pada kuli. Daya sebar sediaan semisolid dapat dibedakan menjadi 2, yaitu semistif dan semifluid, semistiff adalah sediaan semisolid yang memiliki viskositas tinggi semifluid adalah sediaan yang memiliki viskositas rendah. (Garg *et al* 2002).

1.6 Uji daya lekat. Uji daya lekat krim dilakukan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada tempat aplikasinya. Daya lekat basis berhubungan

dengan lamanya kontak antara basis dengan kulit, dan kenyamanan penggunaan basis. Basis yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan tercapai. Nilai uji daya lekat yang baik untuk krim adalah 2-300 detik (Betageri & Prabhu 2002).

1.7 Uji viskositas. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer VT-04E RION. Pengukuran bertujuan untuk mengetahui sifat aliran dari sediaan krim. Viskometer menyatakan besarnya tahanan yang bisa mencegah suatu cairan untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas krim maka tahanan yang dimiliki pun semakin besar sehingga krim semakin sukar untuk mengalir (Sinko 2011).

2. Persyaratan sediaan krim (Widodo 2013):

2.1 Stabil. Selama masih dipakai untuk mengobati. Sehingga krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar dan kelembaban yang ada di dalam kamar.

2.2 Lunak. Semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen

2.3 Mudah dipakai. Umumnya krim tipe emulsi adalah yang peling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.

2.4 Terdistribusi secara merata. Obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan

G. Monomografi Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan krim antara lain:

1. Asam Stearat

Asam stearat mempunyai rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$. Berbentuk kristal padat atau serbuk, berwarna putih atau sedikit kuning. Keras, berbau lemah, dan rasanya memberi kesan berlemak. Asam stearat praktis tidak larut dalam air, sangat mudah larut dalam benzene, karbontetraklorida, kloroform, dan eter, larut dalam etanol (95%), heksan dan propilenglikol. Titik lebur lebih dari $45^{\circ}C$, pada sediaan topikal asam stearat digunakan sebagai bahan pengemulsi. (Rowe *et al* 2009).

2. Adeps Lanae

Cairan jernih, tidak berasa, tidak berwarna. Praktis tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, mudah larut dalam kloramfenikol dan ester. Berfungsi sebagai peningkat konsistensi (Kibbe AH 2000).

3. Aquadest

Aquadest merupakan air hasil dari destilasi atau penyulingan, dapat disebut juga air murni. Aquadest mudah menyerap atau melarutkan berbagai partikel (Santosa 2008).

4. Parafin liquidum

Pemerian parafin liquidum adalah cairan kental, transparan, tidak berflourosensi, tidak berwarna atau putih keruh seperti lilin, tidak berbau, dan hampir tidak mempunyai rasa, agak berminyak saat disentuh, parafin dalam pembuatan krim dapat digunakan sebagai stiffness, parafin bersifat stabil, meskipun berulang-ulang dilelehkan penyimpanan tidak boleh lebih dari 40⁰C pada wadah yang tertutup (Rowe *et al* 2009).

5. Nipagin

Nipagin atau metil paraben digunakan sebagai pengawet dalam sediaan kosmetik, topikal, nipagin digunakan antara 0,02-0,3% (Rowe *et al* 2009).

6. Nipasol

Nipasol atau propil paraben digunakan sebagai pengawet anti mikroba dalam kosmetik, sediaan farmasi dan sediaan makanan. Konsentrasi penggunaan kisaran 0,01-0,6%. Pemerian putih, kristal, tidak berasa, tidak berbau. Nipasol dapat di gunakan secara tunggal atau kombinasi dengan pengawet lain. (Rowe *et al* 2009)

7. TEA

Pemerian cairan kental jernih agak higroskopis, tidak berwarna sampai kuning muda, memiliki bau amoniak larut dalam air, etanol, dan klorofrom fungsi sebagai surfaktan (Rowe *et al* 2009).

H. Landasan Teori

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron atau berdasarkan pengertian biologi antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak

negatif dari oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat dihambat (Winarti 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rista fitria Anggraini(2018) menyebutkan bahwa kandungan biji jagung berupa fenolik dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan dan memiliki nilai antioksidan sebesar 39,51% dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Patrisisa Jaklin (2017) menyebutkan bahwa pada biji jagung memiliki aktivitas antioksidan dengan kandungan senyawa fenolik yang memiliki nilai total sebesar 54,69 mg/kg dan memiliki aktivitas penangkal radikal bebas sebesar $77,5 \pm 0,28\%$ yang bisa mencegah masuknya radikal bebas. Penelitian oleh Fitri Santy (2017) tentang ekstraksi dan aktivitas antioksidan dari biji jagung manado kuning, menyatakan bahwa jagung mengandung prekursor vitamin A atau karotenoid, vitamin E dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami.

Flavonoid memiliki sifat antioksidan, senyawa ini berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil, bersifat sebagai reduktor, flavonoid dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas (Silalahi 2006). Fenolik senyawa yang banyak terdapat dalam tumbuhan memiliki sifat respon terhadap stress, senyawa fenolik berfungsi sebagai pelindung terhadap sinar UV-B dan kematian sel untuk melindungi DNA dari kerusakan (Lai & Lim 2011). Vitamin a atau karotenoid dan vitamin e yang terdapat pada jagung kuning/merah. Vitamin a memiliki fungsi lain sebagai zat gizi mikro, vitamin tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degeneratif sel. Senyawa betakaroten selain memiliki aktivitas vitamin a juga dapat memperlambat penuaan, menambah kekebalan, mengantisipasi kanker, penyakit jantung, stroke, katarak, sengatan matahari, dan gangguan otot (Mayne 1996). Hongmin *et al* (1996), mengemukakan kemampuan betakaroten untuk menangkap serangan radikal bebas, yang dianggap sebagai penyebab terjadinya tumor dan kanker.

Sediaan krim dimaksudkan dapat digunakan dengan praktis dan dapat menyebar rata di kulit dan bersifat tidak lengket dan ekstrak biji jagung dapat

memberikan efek antioksidan secara merata apabila di formulasikan dalam sediaan krim (Ansel 2008).

Khairunnisa (2018) mengemukakan bahwa biji jagung dapat dibuat dalam sediaan masker gel yang baik dengan konsentrasi ekstrak 5% dan menurut Sylvi (2018) mengemukakan bahwa biji jagung juga dapat dibuat dalam sediaan krim.

I. Hipotesis

Hipotesis yang dapat ditarik dari permasalahan dalam penelitian ini adalah

Pertama, ekstrak biji jagung lokal dan biji jagung manis memiliki aktivitas antioksidan.

Kedua mengetahui kadar antioksidan yang di kandung oleh krim ekstrak biji jagung

Ketiga ekstrak biji jagung lokal dan biji jagung manis dapat di buat dalam sediaan krim.