

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Temu ireng (*Curcuma Aeruginosa Roxb*)

Temu ireng dalam bahasa daerah dikenal dengan beberapa nama, antara lain : temu hitam (Minang), koneng hideung (Sunda), temu ireng (Jawa), temu ereng (Madura), dan temu irang (Sumatra). Tanaman ini berasal dari Burma, kemudian menyebar ke daerah-daerah tropis lainnya, terutama di wilayah Indo-Malaya, termasuk Indonesia (Rahmat, 2004). Tanaman temu ireng merupakan tumbuhan yang memiliki klasifikasi dan karakteristik morfologi sebagai berikut :

Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma aeruginosa roxb.</i>

Tinggi tanaman temu ireng mencapai 2 m dan lebar rumpun 26,90 cm jika ditanam di dataran rendah, tiap rumpun dapat menghasilkan 12 anakan, sedangkan di dataran tinggi hanya sekitar 5 anakan per rumpun. Permukaan daun bagian atas bergaris menyirip dan pinggiran daun rata. Daun tidak berbulu dan ibu tulang daun atau kedua sisinya berwarna cokelat merah sampai ungu. Ukuran panjang daun rata-rata 39,20 cm dan lebar 12,20 cm. Jumlah daun mencapai enam helai per rumpun. Tanaman ini berbunga pada umur lima bulan. Bunga berwarna ungu, sedangkan

tangkai bunga berwarna hijau. Rimpang dipotong melintang akan berwarna putih dan berbentuk cincin. Rimpang diiris-iris sehingga akan tampak seperti cincin berwarna biru atau kelabu. Kulit rimpang tua umumnya berwarna putih kotor, sedangkan dagingnya kelabu. Rimpang cukup harum dan berasa getir. Kedalaman rimpang sekitar 11,60 cm; dengan panjang akar 17 cm, ketebalan rimpang muda sekitar 2,20 cm. Jumlah rimpang tua rumpun sekitar Sembilan buah; sedangkan rimpang muda sekitar lima buah. Komponen utama yang terkandung dalam minyak rimpang temu ireng terdiri atas terpen, alkohol, ester, mineral, minyak atsiri, lemak, damar, dan kurkumin (Rahmat, 2004).

Temu ireng mengandung minyak atsiri (*turmerone, zingiberene*), kurkuminoid, alkaloid, saponin, pati, damar atau getah dan lemak (Setiyono, 2014). Zat warna kuning kurkuminoid terdiri dari 62% kurkumin dan 38% desmetoksikurkumin (Sari, 2008). Menurut Martha Tilaar Innovation Center (MTIC), kadar minyak atsiri temu ireng sebanyak 2%. Disamping itu, tanaman ini mengandung flavonoid dan polifenol (Nugrahaningtyas *et al.*, 2005). Rimpang temu ireng merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing (anthelmintik) (Putri, 2009). Kurkuminoid diketahui memiliki efek antitoksin (Setiyono, 2014) dan flavonoid berkhasiat sebagai antihipertensi, merangsang pembentukan estrogen, antifungal dan insektisida (Nugrahaningtyas *et al.*, 2005).

## B. Antioksidan

Senyawa Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkap radikal bebas yang menjadi penyebab berbagai penyakit yang berkaitan dengan oksidasi, seperti kardiovaskuler dan kanker. Sistem antioksidan secara alami telah tersedia di dalam tubuh seperti superoksida dismutase (SOD) dan glutathion-s-transferase (GST) serta antioksidan yang berasal dari makanan seperti senyawa fenolik dan flavonoid. Kekurangan antioksidan di dalam tubuh dapat berakibat perlindungan tubuh terhadap serangan radikal bebas lemah (Arivzhagan *et al.*, 2000 dalam Pangestuty 2016). Hal ini sesuai pendapat Michels *et al.*, (2000) dalam Pujimulyani *et al.*, (2010) bahwa konsumsi antioksidan alami berkorelasi dengan penurunan resiko penyakit kardiovaskuler dan kanker, oleh karena itu perlu pengembangan antioksidan alami seperti halnya dari rimpang temu ireng.

Winarsi (2007) menyatakan bahwa senyawa antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya radikal bebas melalui reaksi oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksigen dan menyebabkan aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat sehingga diperlukan untuk mencegah stres oksidatif yang berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses menua dan beberapa penyakit degeneratif.

Antioksidan adalah zat penghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan asam lemak tak jenuh, membrane dinding sel,

pembuluh darah, basa DNA dan jaringan lipid sehingga menimbulkan penyakit. Antioksidan dapat menunda atau menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas atau menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan juga merusak biomolekul, seperti DNA, protein dan lipoprotein di dalam tubuh yang akhirnya dapat memicu terjadinya penyakit dan penyakit degeneratif (Devasagayam *et al.*, 2004 dalam Sie, 2013).

Antioksidan mempunyai arti pelawan oksidasi. Antioksidan bekerja untuk melindungi lipid dari oksidasi oleh radikal. Antioksidan sangat efektif sebagai pereduksi, sebab senyawa ini mampu mendonorkan elektron pada radikal bebas (Dekkers, 1966; Zainurrahman, 2005). Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan mempunyai kereaktifan yang tinggi. Senyawa ini secara kontinyu dihasilkan oleh sistem biologi sebagai konsekuensi dari proses biologi normal. Secara termodinamika senyawa tersebut dikatakan tidak stabil hal ini disebabkan kekuatan ikatan antar atom-atom penyusunnya lemah, sedangkan secara kinetika sangat reaktif karena adanya elektron yang tidak berpasangan (Takashi, 1997; Zainurrahman, 2005). Nareswati (2007) dan Eskin (2004) menyebutkan bahwa antioksidan dinyatakan sebagai senyawa yang secara nyata dapat memperlambat oksidasi walaupun dengan konsentrasi yang rendah. Menurut Husnah (2009) antioksidan dalam bahan pangan digunakan untuk mempertahankan mutu produk pangan. Berbagai kerusakan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain pada produk pangan karena oksidasi dapat dihambat oleh antioksidan. Antioksidan dapat diperoleh dari bahan alam yaitu dari buah-buahan. Widyastuti

(2010) menyatakan bahwa suatu tanaman dapat memiliki aktivitas antioksidan apabila mengandung senyawa yang mampu menangkal radikal bebas seperti fenol dan flavonoid serta senyawa lain, seperti asam ursolat, asam betulinat, dan asam oleat.

Antioksidan dibagi menjadi dua macam, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis (Dalimartha dan Soediby, 1999). Antioksidan alami dapat diperoleh dari ekstrak bagian tanaman rempah-rempah atau tanaman obat-obatan seperti akar, batang, daun, bunga dan biji. Senyawa yang berperan sebagai antioksidan di dalam ekstrak adalah fenol, amina aromatik, vitamin C, tokoferol, vitamin E, flavonoid dan lain sebagainya (Sukardi, 2003). Sedangkan antioksidan sintetis merupakan antioksidan buatan yang memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas. Contoh antioksidan sintetis adalah butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluen (BHT), ester dari asam galat, misalnya gallate propil (Sayuti dan Yenrina, 2015).

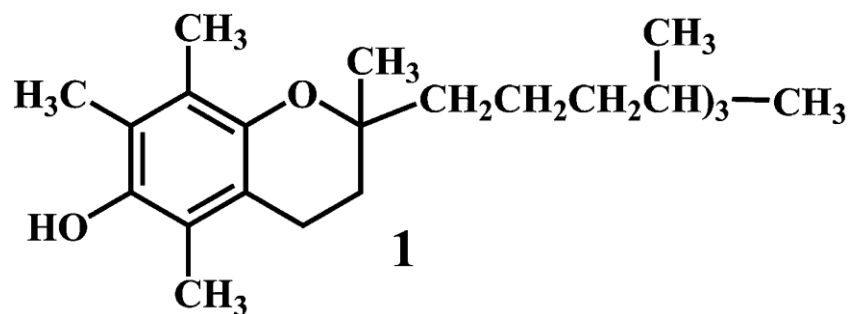
Menurut Sayuti dan Yenrina (2015), Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi, dapat disebabkan oleh 4 macam mekanisme reaksi yaitu:

1. Pelepasan hidrogen dari antioksidan
2. Pelepasan elektron dari antioksidan
3. Adisi asam lemak ke cincin aromatik pada antioksidan
4. Pembentuk senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan.

Senyawa antioksidan merupakan senyawa pemberi electron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya radikal bebas melalui reaksi oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksigen sehingga aktivitas senyawa pengoksidasi dapat dihambat (Winarsih, 2007). Adapun senyawa aktif yang bersifat sebagai antoksidan antara lain, yaitu :

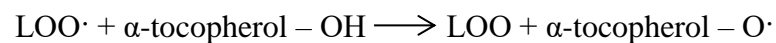
### 1. Vitamin E

Menurut Nimse dan Pal (2015), vitamin E adalah antioksidan yang larut dalam lemak dan berfungsi sebagai ‘pemutus rantai’ selama peroksidasi lipid pada membran sel dan berbagai partikel lipid termasuk *low-density lipoprotein (LDL)*.



Gambar 1. Struktur kimia vitamin E  
Sumber : Nimse dan Pal 2015

Vitamin E berfungsi memotong radikal lipid peroxy (LOO) dan mengakhiri reaksi rantai peroksidasi lipid, reaksi ditunjukkan sebagai berikut :

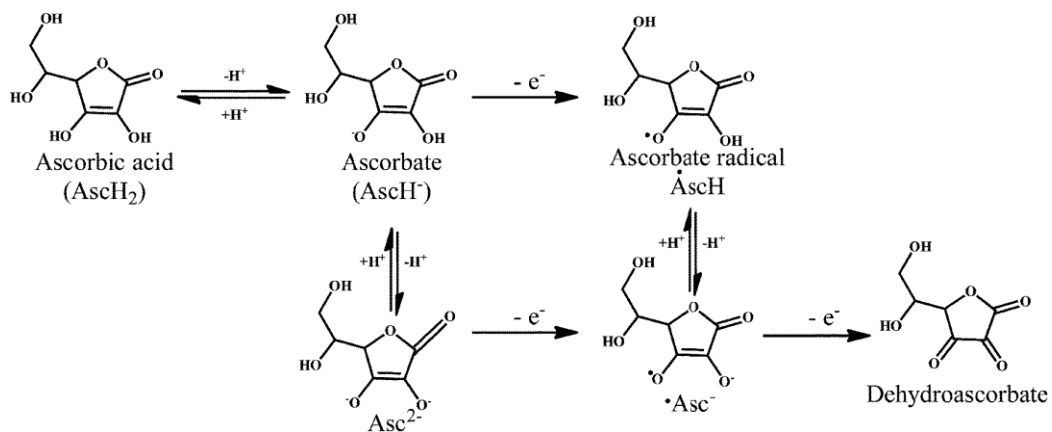


Radikal tokoferoksil yang dihasilkan relatif stabil dan dalam keadaan normal, tidak cukup reaktif untuk memulai peroksidasi lipid itu sendiri, yang merupakan

kriteria penting dari antioksidan yang baik. Vitamin E memberikan efek antioksidan dengan peredam radikal  $\cdot\text{OH}$  dan alkoxy ( $\cdot\text{OR}$ ) yang efisien secara *in vivo*.

## 2. Vitamin C

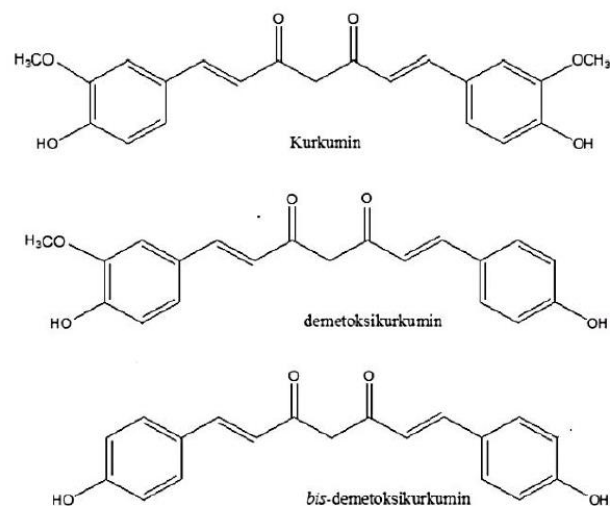
Menurut Nimse dan Pal (2015), vitamin C atau asam askorbat adalah antioksidan yang larut dalam air. Selain itu, Vitamin C meregenerasi vitamin E dalam membrane sel dalam kombinasi dengan GSH atau senyawa yang mampu menyumbangkan pengurangan setara. Mekanisme vitamin C berubah menjadi radikal askorbat (Gambar 2.) dengan jalan menyumbangkan electron kepada radikal lipid untuk mengakhiri reaksi berantai peroksidasi. Pasangan radikal askorbat bereaksi dengan cepat untuk menghasilkan satu molekul askorbat dan satu molekul dehidroaskorbat. Dehidroaskorbat tidak memiliki kapasitas antioksidan. Oleh karena itu, dehidroaskorbat diubah kembali menjadi askorbat dengan penambahan dua electron. Tahap terakhir dari penambahan dua electron ke dehidroaskorbat telah diusulkan untuk dilakukan oleh oksidoreduktase.



Gambar 2. Mekanisme penghambat radikal bebas oleh vitamin C  
Sumber : Nisme dan Pal (2015)

### 3. Kurkumin

Kurkumin merupakan senyawa kurkuminoid yang merupakan pigmen warna kuning pada rimpang temyawa dan kunyit. Senyawa ini termasuk golongan fenolik. Kelarutan kurkumin sangat rendah dalam air dan eter, namun larut dalam pelarut organik seperti etanol dan asam asetat glasial. Kurkumin stabil pada suasana asam, tidak stabil pada kondisi basa dan adanya cahaya. Pada kondisi basa dengan pH diatas 7,45, 90% kurkumin terdegradasi membentuk produk samping berupa *trans*-6-(4-hidroksil-3'-metoksifenil)-2,4-diokso-5-heksenal (mayoritas), vanillin, asam ferulat dan feruloil metan. Sementara dengan adanya cahaya, kurkumin terdegradasi menjadi vanillin, asam vanilat, aldehyd ferulat, asam ferulat dan 4-vinilguaiakol (Brat dkk., 2008). Struktur kimia kurkuminoid yang terdiri atas kurkumin, demetoksikurkumin dan bis-demetoksikurkumin ditampilkan pada Gambar 3.

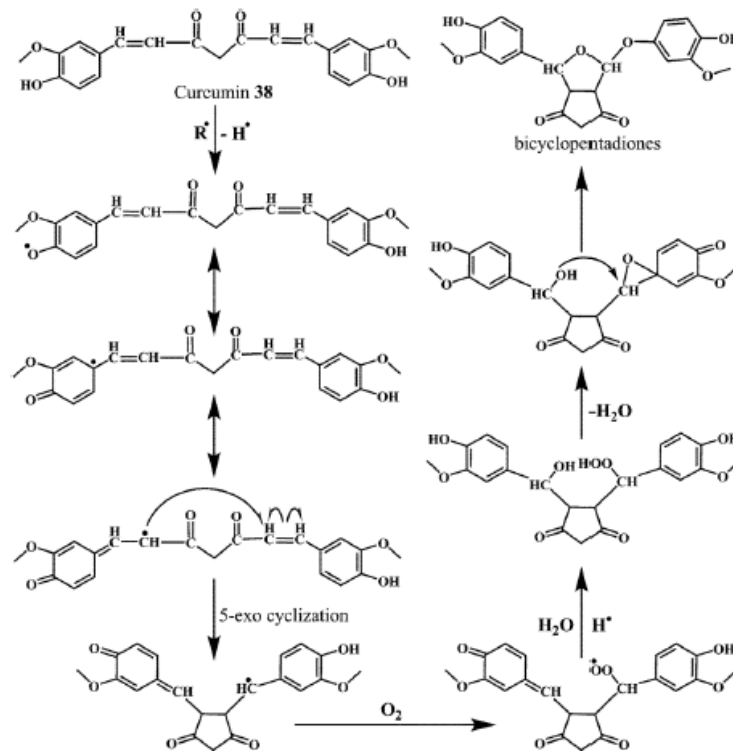


Gambar 3. Struktur kimia kurkumin, demetoksikurkumin dan bis-demetoksikurkumin

Sumber : Nimse dan Pal (2015)



Kurkumin menunjukkan aktivitas antioksidan yang luar biasa dan telah ditemukan sebagai pereda radikal bebas yang sangat baik. Kurkumin memiliki kemampuan antioksidan yang sebanding dengan vitamin E. aktivitas radikal bebas dari kurkumin berkorelasi dengan gugus OH fenolik dan gugus CH<sub>2</sub> dari bagian β-karoten. Radikal bebas dapat mengalami transfer elektron atau atom H abstrak dari salah satu dari dua situs ini. Namun, radiolisis denyut dan metode biokimia lainnya dikreditkan aktivitas antioksidan kurkumin ke grup OH fenolik (Nimse dan Pal, 2015).



Gambar 4. Mekanisme penghambatan radikal bebas oleh kurkumin yang diinisiasi oleh gugus fenolik

Sumber : Nimse dan Pal (2015)

Gambar 4 menunjukkan mekanisme otoksidasi kurkumin yang diprakarsai oleh abstraksi hidrogen dari salah satu gugus hidroksil fenolik. Radikal fenoksil bergerak ke dalam rantai karbon meninggalkan kuinon methida yang akhirnya dipadamkan oleh molekul air. Radikal methida melakukan 5-ekso-siklisasi dengan ikatan ganda memberikan cincin siklopentadione dan menghasilkan radikal berpusat karbon (Nimse dan Pal, 2015).

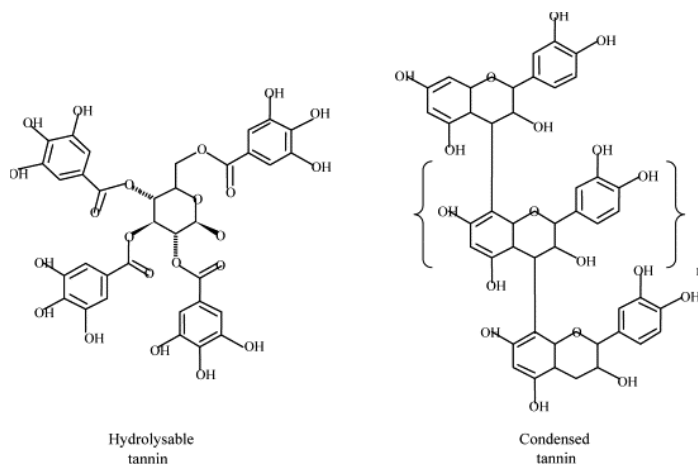
Reaksi kurkumin dengan oksigen molekuler ( $O_2$ ) menghasilkan radikal peroksil. Radikal peroksil kemudian direduksi menjadi hidroperoksida dengan mengabstraksi atom hidrogen dari molekul kurkumin lainnya, menyebarkan reaksi berantai autoksidasi. Selanjutnya, hydroperoxide kehilangan air dan menata kembali ke dalam spiro-epoxide. Hidrolisis epoksida oleh kelompok hidroksil (air yang diturunkan), menghasilkan pembentukan produk akhir bicyclopentadione. Telah ditemukan bahwa kompleks tembaga kurkumin (curcumin-Cu (II)) menunjukkan aktivitas SOD yang menjanjikan, dengan peningkatan khasiat antioksidan (Nimse dan Pal, 2015).

#### 4. Tanin

Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Deaville *et al.*, 2010). Tanin mempunyai kemampuan mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein yang selanjutnya akan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu protein tanin. Tanin mempunyai berat molekul 0,5-3 KD. Tanin alami larut dalam air dan memberikan warna pada air, warna larutan tanin bervariasi dari warna

terang sampai warna merah gelap atau coklat, karena setiap tanin memiliki warna yang khas tergantung sumbernya (Ahadi, 2003).

Tanin pada tanaman diklasifikasikan sebagai tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis merupakan jenis tanin yang mempunyai struktur poliester yang mudah dihidrolisis oleh asam atau enzim, dan sebagai hasil hidrolisisnya adalah suatu asam polifenolat dan gula sederhana. Golongan tanin ini dapat dihidrolisis dengan asam, mineral panas dan enzim-enzim saluran pencernaan. Sedangkan tanin terkondensasi, yang sering disebut proantosianidin, merupakan polimer dari katekin dan epikatekin (Maldonado, 1994). Tanin yang tergolong tanin terkondensasi, banyak terdapat pada buah-buahan, biji-bijian dan tanaman pangan, sementara yang tergolong tanin terhidrolisis terdapat pada bahan non-pangan (Makkar, 1993), untuk lebih jelas struktur tanin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur tanin terhidrolisis (a) dan terkondensasi (b) Sumber: (Dennis *et al.*, 2005)

Menurut Susanti (2000), sifat utama tanin pada tanaman tergantung pada gugus fenolik-OH yang terkandung dalam tanin. Secara garis besar sifat tanin dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Tanin secara umum memiliki gugus fenol dan bersifat koloid.
2. Semua jenis tanin dapat larut dalam air, kelarutannya besar dan akan bertambah besar apabila dilarutkan dalam air panas. Begitu pula dalam pelarut organik seperti metanol, etanol, aseton dan pelarut organik lainnya.
3. Reaksi warna terjadi bila disatukan dengan garam besi. Reaksi ini digunakan untuk menguji klasifikasi tanin. Reaksi tanin dengan garam besi akan memberikan warna hijau dan biru kehitaman, tetapi uji ini kurang baik karena selain tanin yang dapat memberikan reaksi warna, zat-zat lain juga dapat memberikan reaksi warna yang sama.
4. Tanin mulai terurai pada suhu  $98,8^{\circ}\text{C}$ .
5. Tanin dapat dihidrolisis oleh asam, basa, dan enzim.
6. Ikatan kimia yang terjadi antara tanin-protein atau polimer lainnya terdiri dari ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan ikatan kovalen.
7. Tanin mempunyai berat molekul tinggi dan cenderung mudah dioksidasi menjadi suatu polimer, sebagian besar tanin amorf (tidak berbentuk) dan tidak mempunyai titik leleh.
8. Warna tanin akan menjadi gelap apabila terkena cahaya atau dibiarkan di udara terbuka.

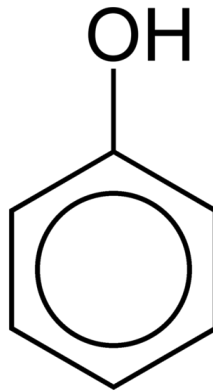
#### 9. Tanin mempunyai sifat bakteristatik dan fungistatik.

Tanin dalam tanaman berfungsi untuk pertahanan diri tanaman dari serangan bakteri, fungi, virus, insekta herbivora dan vertebrata herbivora. Selain itu, senyawa ini juga penting untuk mencegah degradasi nutrien yang berlebihan di dalam tanah. Dengan demikian simpanan nutrien di dalam tanah untuk periode vegetasi berikutnya dari tumbuhan dapat terpenuhi (Leinmüller *et al.*, 1991).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanin dapat berperan penting dalam bidang kesehatan. Senyawa fenolik ini memiliki aktivitas sebagai antibiotic dengan cara membentuk kompleks dengan enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh patogen atau dengan mengganggu proses metabolisme patogen tersebut. Selain itu, ellagitanin dapat mencegah absorpsi virus HIV ke dalam sel dan menghambat aktivitas transkriptase kebalikan yang terdapat di dalam virus (Seigler 1998).

#### 5. Fenol Total

Fenol merupakan senyawa karbon, hidrogen dan oksigen dengan rumus kimia  $C_6H_5OH$ . Enam atom karbon disusun dalam bentuk cincin, dengan gugus hidroksil (OH) terikat satu atom karbon dan atom hidrogen terikat pada masing-masing lima lainnya. Dalam keadaan murni, senyawa fenol berupa zat padat yang tidak berwarna, tetapi jika teroksidasi akan berubah menjadi gelap. Kelarutan fenol dalam air akan bertambah, jika gugus hidroksil makin banyak. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida (Harbone, 1987). Struktur molekul fenol disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Molekul Fenol  
Sumber : Poerwono, 2012

Senyawa fenol meliputi berbagai senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri yang sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus hidroksil (Harborne,1987). Senyawa fenol yang sering ditemukan yaitu senyawa flavonoid dan glikosidanya (katekin, proantosianin, antosianidin, dan flavonol) dan tanin yang merupakan senyawa fenol yang kompleks dengan berat molekul yang tinggi (Johnson,2001).

Senyawa fenol terbukti sebagai sumber antioksidan yang efektif, penangkap radikal bebas dan pengkelat ion ion logam. Aktivitas antioksidan dari senyawa fenol berhubungan dengan struktur senyawa fenol (Meskin dkk., 2002). Semakin banyak gugus hidroksilnya maka kekuatan antioksidan semakin besar.

Prinsip metode Folin-Ciocalteu adalah reaksi oksidasi dan reduksi kolorimetrik untuk mengukur semua senyawa fenolik dalam sampel uji. Pereaksi Folin-Ciocalteu merupakan larutan kompleks ion polimerik yang dibentuk dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfat. Pereaksi ini terbuat dari air, natrium

tungstat, natrium molibdat, asam fosfat, asam klorida, litium sulfat, dan bromin (Folin dan Ciocalteu, 1994).

### **C. Warna**

Klasifikasi warna paling penting adalah sistem CIE (Commision International de l'eclairage). Sistem lain yang digunakan untuk mendeskripsikan warna makanan antara lain sistem Munsell, Hunter, Lovibond (deMan,1999). Sistem Lovibond banyak digunakan untuk penentuan warna sayuran minyak. Metode ini melibatkan perbandingan visual cahaya yang ditransmisikan melalui kuvet kaca yang diisi dengan minyak di satu sisi bidang inspeksi, di sisi lain filter kaca berwarna ditempatkan di antara sumber cahaya dan pengamat. Ketika warna pada setiap sisi bidang dicocokkan, nilai nominal filter digunakan untuk menentukan warna bahan. Empat seri filter digunakan adalah filter merah, kuning, biru, dan abu-abu. Filter abu-abu digunakan untuk menyetarakan intensitas ketika mengukur sampel dengan chroma intens (kemurnian warna) dan digunakan dalam jalur cahaya melalui sampel. Peningkatan intensitas filter merah, kuning, dan biru ditempatkan di jalur cahaya sampai kecocokan dengan sampel diperoleh (deMan, 1999).

### **D. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses penarikan atau pemisahan komponen zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan komponen-komponen bioaktif suatu bahan (Harborne, 1987). Menurut Ditjen POM (2000), metode ekstraksi dibagi menjadi 2 cara yaitu cara pendinginan dan cara panas. Metode ekstraksi dengan cara dingin meliputi maserasi dan perlokasi

sedangkan metode ekstraksi dengan cara panas terdiri dari refluks, sokletasi, digesti, infundasi dan dekok.

Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar, seperti etanol, metanol dan air. Sedangkan senyawa non-polar hanya akan larut pada pelarut non-polar, seperti eter, kloroform dan n-heksana (Mukhriani, 2014).

### **E. Minuman serbuk**

Minuman serbuk instan berupa bubuk merupakan produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut di air, praktis dalam penyajian dan memiliki luas permukaan yang besar (Christian, 2014). Bahan baku pada minuman instan biasanya seperti serelia, tetapi beberapa jenis produk minuman instan yang berada di pasaran seperti serbuk teh, serbuk minuman tradisional seperti rempah-rempah (Asri, 2013). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan.

Minuman serbuk yang telah diolah dalam penyajian bentuk bubuk (instan) merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan minuman menyehatkan dan praktis. Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi (lebih 60°C) seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya



pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu menggunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan penstabil yang berfungsi melapisi komponen flavor serta mencegah kerusakan komponen-komponen bahan akibat proses pengeringan (Intan, 2007).

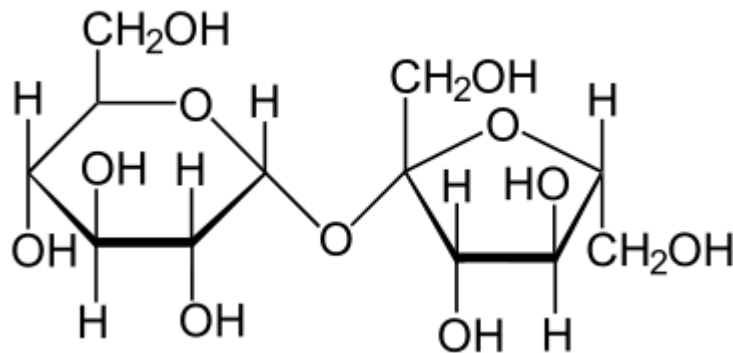
Penyajian minuman instan tidak lagi memerlukan penyeduhan dengan air mendidih, namun cukup dengan air suam-suam kuku atau bahkan dengan air dingin. Bahan serbuk yang telah diberi perlakuan instan akan menjadi mudah larut dan terdispersi. Serbuk instan memiliki ciri tidak higroskopis (menyerap air) sehingga tidak menggumpal dan apabila dibasahi maka serbuk instan akan terdispersi, melarut, serta stabil (tetap instan). Pembuatan produk pangan secara instan mempermudah dalam penyajian maupun masalah penyimpanan. Pada minuman instan dalam kemasan jumlah air dikurangi sehingga mutu produk lebih terjaga dan tidak mudah kotor serta terjangkau bibit penyakit (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

Keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan minuman serbuk adalah mutu produk dapat terjaga dan tanpa pengawet. Semua hal tersebut dimungkinkan karena minuman serbuk instan merupakan produk dengan kadar air yang cukup rendah yaitu sekitar 3-5%. Melalui proses pengolahan tertentu, minuman serbuk instan tidak akan mempengaruhi kandungan atau khasiat dalam bahan (Rengga dan Handayani, 2004).

## **F. Gula Pasir**

Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang dibuat dari cairan tebu. Gula pasir dominan digunakan sehari – hari sebagai pemanis baik di industri maupun pemakaian rumah tangga. Gula atau sukrosa adalah senyawa organik terutama

golongan karbohidrat. Sukrosa juga termasuk disakarida yang didalamnya terdiri dari komponen-komponen D-glukosa dan D-fruktosa dengan rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Sukrosa adalah senyawa yang mudah larut dalam air, faktor yang mempengaruhi daya larutnya antara lain: suhu, zat lain yang terlarut, serta sifat zat tersebut, semakin tinggi suhu dalam air, maka semakin tinggi pula sukrosa tersebut. Kelarutan sukrosa dalam nira tebu tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, namun dipengaruhi pula oleh kemurnian dan sifat bahan bukan sukrosa (Paryanto et al. 1999). Struktur molekul sukrosa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur Molekul Sukrosa (Anonim, 1992)

Gula dalam bentuk larutan yang baik ketika masih berada dalam batang tebu maupun ketika masih berada dalam larutan. Bentuk gula selama proses dalam pabrik tak tahan lama dan akan cepat rusak karena terjadi hidrolisis/inversi/ penguraian. Inversi adalah peristiwa pecahnya sukrosa menjadi gula-gula reduksi (glukosa, fruktosa dan sebagainya) (Darwin, 2013).

Gula pasir berfungsi sebagai pemanis, pengawet dan bahkan pengkristal minuman serbuk instan. Gula pasir yang digunakan dalam pembuatan minuman

serbuk instan adalah gula pasir yang berwarna putih bersih. Penambahan gula pasir dalam pembuatan minuman serbuk instan adalah sebagai pemanis dan bahan pengkristal. Kristal dapat terbentuk karena suatu larutan dalam keadaan atau kondisi lewat jenuh (super saturated) karena zat pelarut sudah tidak mampu lagi untuk melarutkan zat terlarutnya atau jumlah zat terlarut sudah melewati kapasitas pelarutnya kondisi ini bisa tercapai apabila pelarutnya berkurang. Untuk mencapai kondisi tersebut, larutan harus direbus terus sambil diaduk-aduk sehingga terjadi penguapan yang menyebabkan tercapainya kondisi lewat jenuh dan terbentuklah kristal-kristal, selain itu gula juga berfungsi sebagai bahan pengawet alami dan minuman serbuk instan.

Menurut Darwin (2013) Gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum gula dibedakan menjadi dua, yaitu:

a) *Monosakarida*

Sesuai dengan namanya yaitu *mono* yang berarti satu, ia terbentuk dari satu molekul gula, yang termasuk monosakarida adalah *glukosa*, *fruktosa*, *galaktosa*.

b) *Disakarida*

Berbeda dengan *monosakarida*, *disakarida* berarti terbentuk dari dua molekul gula, yang termasuk disakarida adalah *sukrosa* (gabungan *glukosa* dan *fruktosa*), *laktosa* (gabungan dari *glukosa* dan *galaktosa*) dan *maltosa* (gabungan dari dua *glukosa*).

### ***G. Blanching***

*Blanching* merupakan suatu proses pemanasan pada bahan pangan dengan menggunakan suhu dibawah 100°C. *Blanching* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemanasan secara langsung dengan air panas (*Hot Water Blanching*) atau dengan menggunakan uap (*Steam Blanching*). Kedua proses tersebut mempunyai keuntungan dan kerugian tersendiri tergantung dari bahan yang akan *diblanching*. *Blanching* bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang memungkinkan perubahan warna, tekstur, cita rasa bahan pangan. Namun tujuan *blanching* juga bermacam-macam tergantung dari bahan yang akan digunakan serta tujuan proses selanjutnya (Muchtadi, 1997).

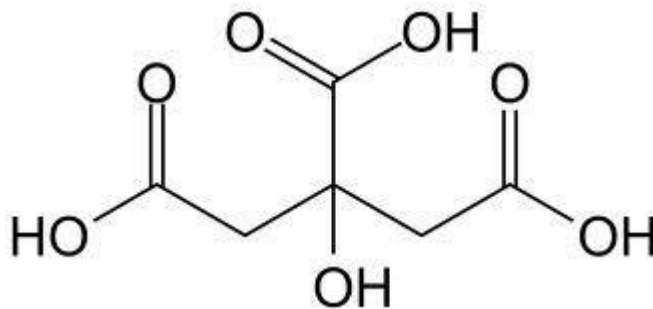
*Blanching* dengan hasil yang optimal sebaiknya dilakukan pada suhu dan waktu yang terkontrol, pendinginan dengan segera tanpa menunda prosesing. Perlakuan *blanching* yang tepat dapat mendatangkan banyak manfaat antara lain dapat menghindari perubahan yang tidak diinginkan, mengurangi kandungan mikroba, dapat mempertahankan warna, memperlunak jaringan, membantu pengeluaran gas seluler pada jaringan sehingga mencegah terjadinya korosidan memperbaiki tekstur pada bahan pangan yang dikeringkan (Winarno, 2002).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa *blanching* bahan hasil pertanian dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Puuponen-Pimia *et al.*, (2003) melaporkan bahwa aktivitas antioksidan kobis meningkat 9% dibanding tanpa *blanching*. *Blanching* gandum setelah pemanenan pada suhu 100°C menunjukkan peningkatan fenol total tepung gandum (Cheng *et al.*, 2006). Peningkatan aktivitas antioksidan

tersebut diduga karena perlakuan *blanching* dapat menyebabkan komponen antioksidan lebih mudah lepas dari matrik sel, sehingga meningkatkan hasil ekstraksi.

### H. Asam Sitrat

Besarnya pemanfaatan asam sitrat pada industri makanan dan minuman karena sifat asam sitrat menguntungkan dalam pencampuran, yaitu kelarutan relatif tinggi, tak beracun dan menghasilkan rasa asam yang disukai. Kegunaan lain, yaitu sebagai pengawet, pencegah kerusakan warna dan aroma, menjaga turbiditas, penghambat oksidasi, penginvert sukrosa, penghasil warna gelap pada kembang gula, jam dan jelly, pengatur pH. Nama IUPAC asam sitrat adalah asam 2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat. Pada gambar 7 berikut ini merupakan struktur asam sitrat. Asam sitrat memiliki bobot molekul 192,12, pKa 3,09; 4,75; 6,41 dan melebur pada suhu 153°C. Asam sitrat berbentuk hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering. Asam sitrat sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol, agak sukar larut dalam eter (Anonim, 1995).



Gambar 8. Struktur Asam Sitrat (Wouters, et all, 2012)

Pada penelitian Pujimulyani *et al.*, (2010) menyatakan bahwa larutan *blanching* asam sitrat 0,05% dapat meningkatkan kadar fenol total dan kadar tanin pada kunir putih. Hal ini disebabkan asam sitrat yang bersifat sebagai pengkelat logam (Raharjo, 2006) sehingga dapat meningkatkan kadar fenol total dan kadar tanin pada serbuk instan.

### **I. Hipotesis**

Variasi penambahan gula dan larutan *blanching* diduga mempengaruhi fenol total, tanin, dan sifat fisik serbuk temu ireng instan.