

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Sayur Brokoli

2.1.1 Sejarah Sayur Brokoli

Sejarah brokoli merupakan tanaman sayur famili *Brassicaceae* (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania 2000 tahun yang lalu. Beberapa tahun terakhir banyak terjadi perbaikan warna maupun ukuran bunga terutama di Denmark. Di Indonesia brokoli dikenal dengan nama kubis bunga hijau atau *Sprouting* brokoli. Brokoli dari bahasa Italia, dimana *broco* berarti tunas (Rahmat, 1994).

Tumbuhan ini masuk kedalam suku kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Brokoli sendiri berasal dari bahasa Italia yaitu *broco* yang artinya tunas. Brokoli merupakan tanaman budidaya yang terdapat di Mediterania Utara sejak abad ke-6 sebelum masehi. Sejak kekasiaran romawi brokoli dianggap sebagai makanan yang sangat berharga. Pada pertengahan abad ke 18 brokoli dibawa dan diperkenalkan di Inggris oleh Peter Scheemakers. Hingga tahun 1920-an imigran asal Italia memperkenalkan brokoli di Amerika Serikat. Sedangkan di Indonesia sendiri Brokoli baru perkenalkan pada tahun 1970-an (Rahmat, 1994).

2.1.2 Klasifikasi Brokoli

Dalam ilmu botani atau tumbuh – tumbuhan, sayuran brokoli diklasifikasikan sebagai berikut (Rahmat, 1994)

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Famili : *Cruciferae*

Genus : *Brassica*

Spesies : *Brassica oleracea var. Botrytis L.*



Gambar 2.1 Sayur Brokoli (Anonim,2013)

2.1.3 Morfologi brokoli

Morfologi secara umum terdiri atas batang, daun, bunga, dan biji

1. Batang, batang brokoli berwarna hijau, berbentuk bulat.
2. Daun, daun brokoli berbentuk bulat telur (oval) dengan tepi daun bergerigi, berwarna hijau dan tumbuh berselang – seling pada batang tanaman. Daun brokoli agak keras dan berlapis lilin, daun terdalam yang kecil dari brokoli berfungsi untuk melindungi bunga yang baru terbentuk dari sinar matahari.

3. Bunga, bunga brokoli dapat tumbuh memanjang menjadi tangkai bunga yang penuh dengan kuntum bunga. Tanaman brokoli bersifat menyerbuk silang dengan bantuan serangga. Putik masak lebih dahulu daripada tepungsarinya sehingga sulit terjadi penyerbukan sendiri. Penyerbukan silang pada keluarga *Brassicaceae* disebabkan sifat self incompatibility (tidak mampu melakukan penyerbukan sendiri).

4. Biji, biji brokoli memiliki bentuk dan warna yang hampir sama, yaitu bulat kecil berwarna coklat sampai kehitaman. Biji tersebut dihasilkan oleh penyerbukan sendiri ataupun silang dengan bantuan sendiri ataupun serangga. Buah yang terbentuk seperti polong-polongan tetapi ukurannya kecil, ramping dan panjangnya sekitar 3-5 mm (Rahmat, 1994).

Adapun varietas-varietas sayuran brokoli yang ada di lapangan adalah sebagai berikut :

a. Nama varietas : Green king (553)
 Asal benih : Know you seed taiwan
 Sifat-sifat unggul : Pertumbuhannya kuat, seagam, tegak, tunas samping sedikit dan daunnya kecil, dapat ditanam dan berproduksi baik di dataran menengah sampai dataran tinggi, yaitu ketinggian antara 500-1.500 m dari permukaan laut, berumur pendek, yakni dapat dipanen pada umur 60 hari setelah pindah tanam atau 85 hari setelah semai, massa bunga berwarna hijau keunguan dengan berat $\pm 0,8$ kg/tanaman dan diameter 25 cm, Tahan (resisten) terhadap penyakit tepung palsu

b. Nama varietas : Green king No.2 (559)
 Asal varietas : Know You Seed Taiwan

Sifat-sifat unggul :Pertumbuhannya kuat, seragam dan sedikit tunas sampingnya, berumur genjah, dapat dipanen pada umur 55-60 hari setelah pindah tanam, massa bunga berwarna hijau tua, ukurannya besar dan berkualitas tinggi, beradaptasi luas, cocok ditanam di daerah yang cuacanya panas.

2.1.4 Jenis-jenis Brokoli

Jenis-jenis brokoli antara lain adalah:

1. Brokoli hijau (Italia): merupakan jenis brokoli yang paling sering dijumpai, brokoli mempunyai daun yang besar serta batang yang tebal.
2. Brokoli Romanesco: yaitu jenis brokoli berwarna hijau kekuningan dengan daun yang menonjol.
3. Brokoli ungu: jenis ini tentunya berwarna ungu dengan daun yang lebih kecil dan biasanya dijual di Spanyol, Italia dan Inggris

2.1.5 Kandungan sayur brokoli

Brokoli mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin (A, C, E, tiamin, riboflavin, nikotinamid), beta karoten dan glutathione. Selain itu brokoli mengandung senyawa sianohidroksibutena (CHB), sulforafan dan iberin yang merangsang pembentukan glutathione (Dalimartha, 1999). Selain itu dari proses biosintesis di dalam brokoli juga dihasilkan 3,3-diindolimetana (DIM) (Anonim, 2011)

Tabel 2.1. Komposisi Kandungan Gizi pada Brokoli Setiap 100gram

Komposisi gizi	Brokoli
Kalori (cal)	23,0
Protein(gr)	3,5
Lemak(gr)	0,2
Karbohidrat(gr)	2,0
Serat (gr)	-
Abu(gr)	-
Kalsium(mg)	78,0
Fosfor(mg)	74,0
Zat besi(mg)	1,0
Natrium(mg)	40,0
Kalium(mg)	360,0
Niacin(mg)	0,6
Vitamin A(S.I)	3800,0
Vitamin B1(mg)	0,1
Vitamin B2 (mg)	0,1
Vitamin C(mg)	110,0
Air(gr)	90,0

Sumber : Direktorat Gizi Dep. Kes. R. I. (1981)

2.1.6 Manfaat umum

Brokoli berkhasiat mempercepat penyembuhan penyakit serta mencegah dan menghambat perkembangan sel-sel kanker di dalam tubuh. Terutama penyakit kanker yang berkaitan dengan hormon, seperti kanker payudara pada wanita dan kanker prostat yang mengancam pria.

Manfaat lainnya brokoli mampu mencegah serangan stroke. Tanaman ini sangat baik dikonsumsi penderita kencing manis. Kandungan kromium dan seratnya dapat mengatur kadar gula darah. Brokoli memperkuat sel-sel tulang sehingga dapat mencegah penyakit pengeroposan tulang (osteoporosis) di usia tua (Dalimartha, 1999). Brokoli juga dapat mencegah migrain, penyakit maag dan dapat meningkatkan kekuatan otak. Selain itu dapat juga digunakan sebagai antibiotik karena kandungan sulforafannya bisa membunuh bakteri yang kebal antibiotik (Anonim, 2011).

2.2 Tinjauan tentang vitamin C

2.2.1 Sejarah vitamin C

Penyakit scurvy telah dikenal sejak abad ke-15 yaitu penyakit yang banyak diderita oleh pelaut yang berlayar selama berbulan-bulan serta bertahan dengan makanan yang dikeringkan dan biskuit. Penyakit ini menyebabkan pucat, rasa lelah berkepanjangan diikuti oleh perdarahan gusi, perdarahan di bawah kulit, edema, tukak, dan pada akhirnya kematian.

Pada tahun 1750 Lind seorang dokter dari skotlandia menemukan bahwa scurvy dapat dicegah dan diobati dengan memakan jeruk. Baru pada tahun 1932, Szent - Gyorgyi dan C Glenn King berhasil mengisolasi zat antiskorbut dari jaringan adrenal, jeruk, dan kol yang dinamakan vitamin C. Zat ini kemudian berhasil disintesis pada tahun 1933 oleh Haworth dan Hirst sebagai asam askorbat (safitri, 2013).

2.2.2 Karakteristik vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat merupakan vitamin yang larut dalam air. Vitamin C bekerja sebagai suatu koenzim dan pada keadaan tertentu merupakan reduktor dan antioksidan. Vitamin ini dapat secara langsung atau tidak langsung memberikan elektron ke enzim yang membutuhkan ion-ion logam tereduksi dan bekerja sebagai kofaktor untuk prolil dan lisil hidroksilase dalam biosintesis kolagen. Zat ini berbentuk kristal dan bubuk putih kekuningan, stabil pada keadaan kering (Dewoto 2007)

Vitamin C adalah vitamin yang berbentuk kristal putih agak kuning tidak berbau, mudah larut dalam air, terasa asam, mencair suhu 190-192oC dan merupakan suatu asam organik. umus molekul vitamin C adalah (C₆H₈O₆) dan

berat molekulnya adalah 176,13. Vitamin C terdapat dalam bentuk asam askorbat maupun dehidroaskorbat. Asam askorbat diabsorpsi usus halus, dan hampir seluruh asam askorbat dari makanan terabsorpsi sempurna. Asam askorbat masuk sirkulasi untuk didistribusikan ke sel-sel tubuh. Asam askorbat dioksidasi in vivo menjadi radikal bebas askorbil. Sebagian proses reversibel menjadi asam askorbat kembali, sebagian menjadi dehidroaskorbat yang akan mengalami hidrolisis, oksidasi dan akhirnya diekskresi melalui urine (Horvath, 1992). Manusia tidak dapat mensintesis asam askorbat dalam tubuhnya karena tidak mempunyai enzim untuk mengubah glukosa atau galaktosa menjadi asam askorbat, sehingga harus disuplai dari makanan (Andarwulan, 1992).

Sumber vitamin C terdapat di dalam bahan makanan terutama buah-buahan segar misalnya jeruk, stroberi, nanas, tomat dan mangga, sedangkan kadar vitamin C yang lebih rendah terdapat di dalam sayuran segar. Di dalam buah-buahan vitamin C hanya terdapat konsentrasi tinggi di bagian kulit buah, dan vitamin C dengan kadar rendah yaitu pada daging buah dan bijinya (Almatsier 2003).

Tabel 2.2 Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk vitamin C

Golongan Umur	AKG (mg)	Golongan Umur	AKG (mg)
0-6 bulan	30	Wanita	50
7-12 bulan	35	10-12 tahun	60
1-3 bulan	40	13-15 tahun	60
4-6 bulan	45	16-19 tahun	60
7-9 bulan	45	20-45 tahun	60
Pria			60
10-12 tahun	50	Hamil	±10
13-15 tahun	60	Menyusui	
16-19 tahun	60	0-6 bulan	±25
20-45 tahun	60	7-12 bulan	
46-59 tahun	60		
≥ 60 tahun	60		

Sumber : (Widya Karya Pangan dan Gizi, 1997)

2.2.3 Penggolongan vitamin C

Jenis penggolongan vitamin C terbagi menjadi :

1. Vitamin C biasa

Terdiri dari asam askorbat saja. Kelemahan yaitu cepat terbuang melalui air seni (2-3 jam setelah dikonsumsi) karena sifatnya yang mudah larut air. Karena itu kandungan bahan aktif per tablet tidak boleh terlalu tinggi karena memberatkan kerja ginjal. pH-nya sangat asam sehingga kurang baik bagi lambung dan tidak dianjurkan untuk penderita tukak lambung atau maag. Asam askorbat juga akan membuat urine lebih asam. Salah satu hasil metabolit dari vitamin C adalah asam oksalat yang bila berikatan dengan kalsium menjadi kalsium oksalat yang akan membentuk batu ginjal. Pembentukan asam oksalat mudah terjadi dalam kondisi urin yang asam.

2. Ester – C

Merupakan bentuk vitamin C dengan bahan aktif askorbatnya adalah campuran garam askorbat ditambah 1 atau lebih metabolit dari asam askorbat, yang bertujuan selain memperbaiki pH juga untuk meningkatkan absorpsi dan retensi vitamin dalam tubuh.

3. Buffered – C

Buffered C adalah bentuk dari hasil gabungan antara kedua jenis Vitamin C yaitu Vitamin C dari asam askorbat dengan garam askorbat yang juga bertujuan untuk meningkatkan absorpsi dan memperbaiki pH vitamin C. pH akhir yang dihasilkan adalah 4-5, lebih aman bagi lambung. Karena ada kenaikan pH, diberikan istilah “Buffered” yang berarti penyangga.

4. Natrium askorbat $C_6H_7NaO_6 = 198,1$

1000 mg natrium askorbat mengandung 889 mg asam askorbat dan 111 mg natrium (125 mg natrium per 1000 mg asam askorbat dalam natrium askorbat).

Seseorang yang melakukan diet rendah natrium disarankan untuk menjaga asupan natrium kurang dari 2500 mg hari. dosis besar asam askorbat meningkatkan asupan natrium.

Pemerian : kristal atau serbuk kristal putih kekuningan, tidak berasa. Warnanya akan menjadi gelap jika terpapar cahaya.

Kelarutan :

BP : sangat larut dalam air, larut dalam alkohol, praktis tidak larut dalam kloroform dan eter.

USP : kelarutan dalam air 1:3, dalam alkohol 1:4, tidak larut dalam kloroform dan eter. Natrium askorbat harus disimpan dalam wadah bukan logam yang kedap udara. Hindarkan dari cahaya. Larutan 5% dalam air memiliki pH 2,1-2,6. pH injeksi menurut BP 5,0-6,5 dan menurut USP 5,5-7,0. Larutan asam askorbat cepat mengalami kerusakan karena udara.

5. Kalsium Askorbat $\{(C_6H_7O_6)_2Ca \cdot 2H_2O = 426,3\}$

Ca askorbat murni mengandung 114 mg Ca per 1000 mg asam askorbat. Ca dalam bentuk ini lebih bagus diabsorpsi. Asupan Ca untuk dewasa disarankan 1000-1200 mg/ hari. Total asupan Ca tidak lebih dari 2500 mg/ hari.

Pemerian : serbuk putih kekuningan, praktis tidak berasa.

Kelarutan : sangat larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, praktis tidak larut dalam eter. Ca askorbat harus disimpan dalam wadah kedap udara dan dihindarkan dari cahaya. Larutan 10% memiliki pH antara 6,8 sampai 7,4.

6. Magnesium askorbat :

Dosis yang disarankan untuk magnesium adalah 400-420 mg/hari bagi laki-laki dewasa dan 310-320 mg/hari bagi wanita dewasa. Asupan maksimum magnesium dari suplemen adalah 350 mg/hari.

7. Zinc askorbat

Dosis yang disarankan untuk zinc adalah 11 mg/hari bagi laki-laki dewasa dan 8 mg/hari bagi wanita dewasa. Asupan maksimum zinc dari suplemen adalah 40 mg/hari.

8. Molybdenum askorbat

Dosis yang disarankan untuk molybdenum adalah 45 µg/hari bagi laki-laki dan wanita dewasa. Asupan maksimum bagi dewasa adalah 2 mg/hari.

9. Chromium askorbat

Asupan yang disarankan untuk kromium adalah 30-35 mcg/hari bagi laki-laki dewasa dan 20-25 mcg/hari bagi wanita dewasa.

10. Manganese askorbat

Dosis yang disarankan untuk mangan adalah 2,3 mg/hari bagi laki-laki dewasa dan 1,8 mg/hari bagi wanita dewasa. Asupan maksimum mangan adalah 11 mg/hari.

11. Kalium askorbat

Persyaratan minimal untuk potasium antara 1,6-2,0 g hari. Buah dan sayuran sumber kaya potasium, makanan kaya buah dan sayuran memberikan 8-11 g/hari. Bila asupan kalium 18 g/ hari dapat menimbulkan toksisitas yang akut dan kemungkinan fatal (hiperkalemia). Seseorang yang menggunakan diuretik hemat kalium dan memiliki gagal ginjal harus menghindari asupan kalium askorbat.

Bentuk paling murni dari kalium askorbat yang tersedia dipasaran berisi 0,175 g (175 mg) kalium/g asam askorbat.

2.2.4 Sifat kimia vitamin C

Asam askorbat atau vitamin C berbentuk kristal putih, tidak berbau, meleleh pada suhu 190o-192oC. Rasanya sedikit masam, mudah larut dalam air. Oleh karena itu, dalam ekstraksi tidak memerlukan pemanasan seperti pada ekstraksi analisa gula reduksi. Vitamin C stabil dalam bentuk kristal, namun mudah teroksidasi dalam larutan menjadi dehidro askorbat yang juga memiliki fungsi fisiologis dalam tubuh manusia, namun tidak memiliki kemampuan sebagai zat anti sariawan.

Vitamin C yang diekstrak dari sari buah lemon yang dikenal sebagai zat pereduksi yang mereduksi larutan Fehling, garam Perak Nitrat dan Kalium Permanganat. Penyimpanan yang kurang baik mengakibatkan Vitamin C mudah teroksidasi. Vitamin C juga mudah teroksidasi dalam larutan 2,6 Dicchlorophenolindophenol dan oksigen dalam larutan bersifat basa. Analisa vitamin C ada beberapa macam baik metode volumetric (titrasi) maupun spectrophotometri (Wijanarko, 2002)

2.2.5 Fungsi dan Manfaat Vitamin C

Vitamin C mempunyai banyak fungsi dalam tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna (browning) pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging.

Vitamin C pada tubuh manusia juga berfungsi sebagai sintesis kolagen, sintesis karnitin, noradrenalin, serotonin, adsorpsi dan metabolisme besi, absorpsi kalsium, mencegah infeksi serta mencegah kanker dan penyakit jantung (Almatsier, 2003)

Asam askorbat (vitamin C) sangat dibutuhkan oleh organ tubuh pada biologi manusia. Buah-buahan yang segar, sayuran dan beberapa tablet suplemen asam askorbat sintetik memenuhi segala kebutuhan tubuh. Di mana stress, merokok, infeksi, dan luka bakar membutuhkan cadangan asam askorbat dalam tubuh dan suplemen asam askorbat dalam jumlah besar (Naidu, 2003)

2.2.6 Sumber Vitamin C

Sumber vitamin C terdapat di dalam bahan makanan terutama buah-buahan segar misalnya jeruk, stroberi, nanas, tomat dan mangga, sedangkan kadar vitamin C yang lebih rendah terdapat di dalam sayuran segar. Di dalam buah-buahan vitamin C hanya terdapat konsentrasi tinggi di bagian kulit buah, dan vitamin C dengan kadar rendah yaitu pada daging buah dan bijinya (Almatsier 2003).

Tabel 2.3 Nilai vitamin C berbagai bahan makanan

Bahan makanan	Mg	Bahan makanan	Mg
Daun singkong	275	Jambu monyet	197
Daun katuk	200	Gandaria	110
Daun melinjo	150	Jambu biji	95
Daun pepaya	140	Pepaya	78
Sawi	102	Mangga muda	65
Kol	50	Mangga masak	41
Kembang kol	65	Durian	53
Bayam	60	Kedondong	50
Kemangi	50	Jeruk manis	49
Tomat	40	Jeruk nipis	27
Kangkung	30	Nanas	24
Ketela pohon	30	Rambutan	58

(Sumber: Daftar Analisis Bahan Makanan, FKUI, 1992).

2.2.7 Metabolisme Vitamin C

Metabolisme vitamin C terdiri dari oksidasi, ekskresi dan regenerasi. Hasil oksidasi vitamin C yang pertama adalah radikal bebas yang askorbil yang biasa berubah secara reversibel menjadi bentuk vitamin C kembali atau akan mengalami oksidasi ireversibel menjadi dehydro-L-ascorbid acid. Vitamin C dapat juga mengalami oksidasi setelah bereaksi dengan vitamin E atau radikal urat.

Vitamin C dapat dengan mudah melepaskan elektron karena oksidasi monovalen reversibel menjadi radikal askorbil, sehingga dapat berperan dalam sistem redoks biokimia. Peranan vitamin C sebagai antioksidan karena kemampuan bereaksi dengan radikal bebas : SOR, anion superoksida dan radikal hidroksil. Vitamin C bersifat hidrofilik lebih berperan menjadi proteksi sel di dalam sitosol dengan cara menurunkan semistabil radikal kromanoksil dan meregenerasi vitamin E (Carr 1999).

2.2.8 Kebutuhan akan Vitamin C

Vitamin merupakan zat kompleks yang memang dibutuhkan oleh tubuh kita karena bisa membantu dalam pengaturan maupun proses kegiatan di dalam tubuh. Termasuk salah satunya adalah vitamin C. Seperti yang kita tahu vitamin C bisa memberikan kekebalan pada tubuh, hal ini tergantung dari penentuan kadar vitamin C ada seberapa banyak yang dibutuhkan oleh tubuh.

Banyak orang yang menanyakan penentuan kadar vitamin C, namun kita tahu bahwa vitamin C dibutuhkan oleh tubuh itu untuk sintesis kolagen maupun berperan dalam sintesis norepinefrin dan neurotransmitter. Untuk dosis harian vitamin C setiap orang memang tidak sama. Hal ini tergantung dari jenis kelamin

maupun usia seseorang. Untuk memperoleh fungsi dari vitamin C, bagi pria dewasa setidaknya memerlukan 90 mg vitamin C per hari.

Sementara untuk wanita dewasa sebanyak 75 mg. Untuk anak laki-laki maupun perempuan dengan rentan usia 14-18 tahun memerlukan asupan 65 mg vitamin C setiap harinya. Selain itu kebutuhan akan vitamin C juga dipengaruhi oleh kebiasaan setiap individu seperti minum kopi, merokok, minum minuman keras maupun kebiasaan akan mengonsumsi obat-obat tertentu (anonim, 2013)

2.2.9 Defisiensi Vitamin C

Vitamin C adalah vitamin penting yang paling banyak digunakan, dan dikenal dari tingginya gejala sariawan (scurvy) yang terjadi akibat kekurangan vitamin ini. Pada abad ke-18, James Lind, dokter Angkatan Laut Inggris menggunakan jus jeruk, yang kaya Vitamin C, untuk mengatasi sariawan pada anak buah kapal yang berlayar lama. Tahun 1928 Szent Gyeogyi mencoba mengisolasi Vitamin C dari berbagai bahan Vitamin ini mempunyai rasa asam, enak untuk dikonsumsi sehari-hari, dan fungsinya banyak sekali untuk kesehatan. Banyak bukti dari penelitian yang mendukung bahwa vitamin C memiliki peran penting dalam pelbagai mekanisme imunologis. Kadarnya yang tinggi didalam sel darah putih (10 sampai 80 kali lebih tinggi dari kadar plasma), terutama limfosit, dengan cepat habis selama infeksi. Kondisi tersebut mirip dengan kasus gusi berdarah bila kekurangan vitamin C.

Vitamin C sering digunakan untuk melindungi sel darah putih dari enzim yang dilepaskan saat mencerna bakteri yang telah ditelannya. Vitamin C membantu mencegah infeksi yang diakibatkan beberapa jenis virus dan bakteri, menambah masa hidup, serta mengurangi terjadinya katarak. Selain itu, vitamin C

berguna untuk pembentukan kolagen interseluler, membantu proses penyembuhan luka, menjaga kesehatan gusi, mencegah terjadinya memar, dan meningkatkan daya tahan Tubuh melawan infeksi dan stres. Fungsi lain dari vitamin C adalah sebagai antioksidan, penghasil senyawa transmitter saraf dan hormon tertentu, membantu memperbaiki sel tubuh dan meningkatkan kerja enzim sebagai faktor penyerap dan pengguna zat gizi lainnya

2.2.10 Kestabilan Vitamin C

Vitamin C stabil pada keadaan kering, namun dalam bentuk larutan mudah teroksidasi, terutama dalam larutan alkali. Oksidasi dipercepat dengan adanya panas, cahaya, oksidator dan logam berat. Vitamin C inkompatibel dengan garam besi, agen pengoksidasi dan garam dari logam berat.

Secara statistik pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C tidak berbeda nyata, akan tetapi cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tertundanya penguapan air yang menyebabkan struktur sel yang semula utuh menjadi layu. Dimana enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C lebih lanjut menjadi senyawa yang tidak mempunyai aktivitas vitamin C lagi. Tetapi apabila sel mengalami kelayuan enzim askorbat oksidase akan dibebaskan dengan cara kontak langsung dengan asam askorbat sehingga vitamin C mengalami kerusakan. Penurunan kadar vitamin C paling cepat, hal ini disebabkan pada suhu kamar kondisi lingkungan tidak dapat dikendalikan seperti adanya panas dan oksigen sehingga proses pemasakan buah berjalan dengan sempurna. Pernyataan ini juga didukung oleh Trenggono dkk. (1990) yang menyatakan penyimpanan buah-

buah pada kondisi yang menyebabkan kelayuan akan menurunkan kandungan vitamin C dengan cepat karena adanya proses respirasi dan oksidasi.

(Rachmawati, R. 2009)

Vitamin C mudah diabsorpsi di saluran cerna dan terdistribusi secara luas ke dalam jaringan. Konsentrasi tertinggi ada dalam leukosit dan platelet daripada dalam eritrosit dan plasma. Jumlah vitamin C yang direkomendasikan adalah 90 mg per hari untuk laki-laki dan 75 mg untuk wanita. Tubuh dapat menyerap maksimum vitamin C sebesar 400 mg per hari. Vitamin C yang berlebih akan diekskresikan lewat urin.

Asam askorbat mudah dioksidasi menjadi asam dehidroaskorbat. Dengan demikian maka vitamin C juga berperan dalam menghambat reaksi oksidasi yang berlebihan dalam tubuh dengan cara bertindak sebagai antioksidan. Dalam tubuh, vitamin C berperan sebagai suatu kofaktor dalam reaksi hidrosilasi dan amidasi. Pada sintesis kolagen, vitamin C mempercepat hidrosilasi prolin dan lisin pada prokolagen menjadi hidroksiprolin dan hidroksilisin, serta menstimulasi sintesis peptida kolagen. Vitamin C meningkatkan aktivitas enzim amidase yang berperan dalam pembentukan hormon oksitosin (Heru, 2011)

2.3 Metode pemeriksaan kadar vitamin C

2.3.1 Iodimetri

Iodimetri merupakan titrasi langsung untuk zat yang bersifat reduktor. Dan merupakan metoda penentuan atau penetapan kuantitatif yang pada dasar penentuannya adalah jumlah I_2 yang bereaksi dengan sample atau terbentuk dari hasil reaksi antara sample dengan ion iodida. Iodimetri adalah titrasi redoks dengan I_2 sebagai penitar. Dalam reaksi redoks harus selalu ada oksidator dan

reduktor ,sebab bila suatu unsur bertambah bilangan oksidasinya (melepaskan electron), maka harus ada suatu unsur yang bilangan oksidasinya berkurang atau turun (menangkap electron) ,jadi tidak mungkin hanya ada oksidator saja ataupun reduktor saja. Dalam metoda analisis ini , analat dioksidasikan oleh I_2 , sehingga I_2 tereduksi menjadi ion iodida.

Prinsip perhitungan



I_2

$As_2O_3 +$
Ind. kanji

Reaksi yang terjadi :



$$\text{Mol } As_2O_3 = \text{massa } As_2O_3 : \text{BM } As_2O_3 (198)$$

$$\text{Ekivalen } As_2O_3 = \text{Ekivalen } I_2$$

$$\text{Mol } As_2O_3 = \text{mol } I_2$$

$$\text{Mol } I_2 = \text{mol } As_2O_3$$

$$[I_2] = \text{mol } I_2 / V \text{ titrasi}$$

Gambar 2.2 reaksi Iodimetri

2.3.2 Iodometri

Iodometri merupakan analisa titrimetrik secara tidak langsung untuk zat yang bersifat oksidator seperti besi III atau Fe (III), tembaga II atau Cu (II). Titrasi iodometri dapat digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksidasi yang lebih besar dari pada sistem iodium-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator seperti $CuSO_4 \cdot xH_2O$.

Pada metode iodometri ini, sampel yang bersifat Oksidator akan direduksi oleh KI (kalium iodida) secara berlebih dan akan menghasilkan I_2 (Iodium) yang selanjutnya akan di ttrasi oleh $Na_2S_2O_3$ (natrium thiosulfat). Banyaknya volume

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (natrium thiosulfat) yang digunakan sebagai titran itu setara dengan I_2 (iodium) yang dihasilkan dan setara dengan kadar sampel.

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh lama pemanasan terhadap kadar vitamin C pada sayur brokoli.