

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

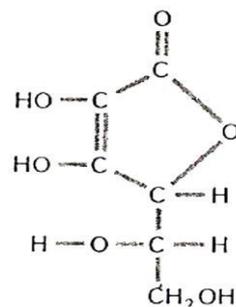
2.1. Vitamin C

2.1.1 Pengertian vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat adalah senyawa kimia yang larut dalam air. Wadge (2003) menjelaskan Vitamin C adalah nutrisi penting bagi manusia dan hewan. Vitamin yang memiliki aktivitas vitamin C adalah asam askorbat dan garamnya, terdapat asam dehidroaskorbat dari beberapa bentuk molekul yang teroksidasi. Vitamin C keduanya secara alami terdapat dalam tubuh ketika salah satu dari asam ini bertemu dalam sel karena perubahan bentuk yang disebabkan oleh pH. Vitamin C yang ada di alam paling banyak terdapat dalam bentuk L-asam askorbat, sedangkan D-asam askorbat jarang terdapat di alam dan hanya memiliki sepuluh persen aktivitas vitamin C. Vitamin C merupakan vitamin yang dibentuk oleh beberapa jenis spesies tanaman dan hewan dari prekursor karbohidrat. Manusia tidak dapat mensintesis vitamin C dalam tubuhnya, karena tidak memiliki enzim Lgulonolakton oksidase. Manusia memerlukan vitamin C dari luar tubuh untuk memenuhi kebutuhannya.

2.1.2 Karakteristik Vitamin C

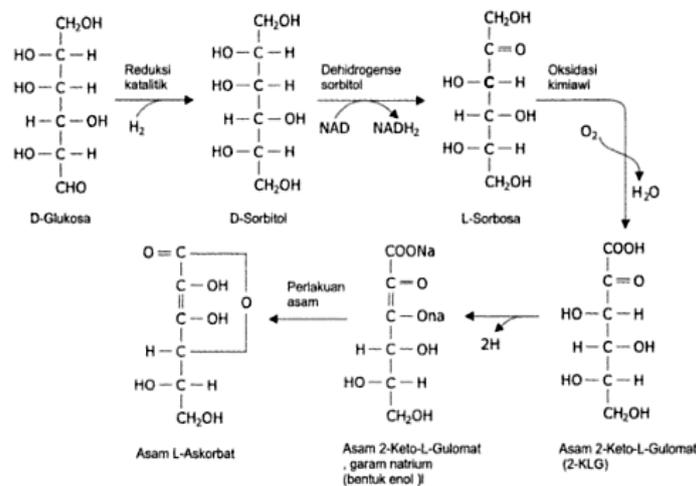
Rumus bangun vitamin C :



Gambar 2. 1 Struktur Kimia Vitamin C

(Andarwulan dan Koswara, 1992) menjelaskan karakteristik Vitamin C seperti vitamin C termasuk golongan vitamin yang larut dalam air, mempunyai sifat asam dan sifat pereduksi kuat. Vitamin C mempunyai berat molekul 176,13 dengan rumus molekul $C_6H_8O_6$. Vitamin C dalam bentuk murni merupakan kristal putih, tidak berwarna, tidak berbau dan memiliki titik leleh pada suhu 190-192°C. Vitamin C mudah larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dan tidak larut dalam benzena, eter, kloroform dan minyak.

Sintesis vitamin C berawal dari D-glukosa. Pertama D-glukosa terhidrogenasi menjadi D-sorbitol yang kemudian mengalami dehidrogenasi menggunakan *acetobacter* menjadi L-sorbosa. L-sorbosa dioksidasi menjadi 2-keto-L-asam gulonat, baik secara langsung menggunakan oksigen dan platinum katalis, atau dengan turunan di-isopropylidene dan kalium permanganate. Kemudian asam 2-keton-L-asam gulonat dipanaskan dengan asam encer dan menjadi L-asam-askorbat.



Gambar 2. 2 Sintesis Vitamin C

2.1.3 Fungsi Vitamin C

“Vitamin C merupakan zat gizi yang dikenal sebagai senyawa utama dalam tubuh yang dibutuhkan dalam berbagai proses penting, mulai dari pembuatan kolagen, karnitin pengangkut lemak, hormon adrenalin dan kortison, pengangkut elektron dalam berbagai reaksi enzimatik, pelindung radiasi, pengatur

tingkat kolesterol, pendetoksifikasi radikal bebas, senyawa antibakteri dan antivirus, serta pemacu imunitas” (Goodman, Sandra. 1995). Apabila tubuh manusia kekurangan vitamin C maka akan timbul gejala penyakit seperti sariawan, nyeri otot, berat badan berkurang, lesu, dan sebagainya. Pada dasarnya menurut Helmi (2007) vitamin C didalam tubuh mampu berfungsi melindungi beberapa sel atau molekul dalam tubuh seperti, protein, lipid, karbohidrat dan asam nukleat selain itu vitamin C dapat menjaga kehamilan, mencegah dari diabetes.

2.1.4 Dosis vitamin C

Kebutuhan manusia akan vitamin C sangat bergantung pada usia, jenis kelamin, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu. Menurut Kamienshy (2006) menjelaskan bahwa dosis untuk vitamin C dari data Recommended Daily Allowance (RDA) adalah:

- < 6 bulan : 30 mg
- 6 bulan - 1 tahun : 35 mg,
- 1-3 tahun : 15 mg, max. 400 mg/hari
- 4-8 tahun : 25 mg, max. 650 mg/hari
- 9-13 tahun : 45 mg, max. 1200 mg/hari
- 14-18 tahun : max. 1800 mg/hari; untuk pria 75 mg, untuk wanita 65 mg
- Dewasa : max. 2000 mg/hari; untuk pria 90 mg, untuk wanita 75 mg

Kamienshy (2006) juga menyatakan bahwa berdasarkan U.S. RDA, kebutuhan vitamin C untuk pria dan wanita sebanyak 60 mg/hari, bayi sebanyak 35 mg/hari, ibu hamil sebanyak 70 mg/hari, dan ibu menyusui sebanyak 95 mg/hari. “Vitamin C sebenarnya merupakan vitamin yang relatif tidak toksik, tetapi pernah dilaporkan asupan 1 gram/hari dapat menimbulkan mual, dan diare, tes glukosa darah kurang akurat dan terbentuknya batu ginjal” (Ausman, 1999). Sedangkan pendapat menurut Narins (1996) menjelaskan bahwa rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat dan buah - buahan juga merupakan sumber vitamin C.

2.2. Rapid Test atau Test Kit

Semakin berkembangnya kemajuan teknologi, telah banyak dilakukan penelitian untuk penentuan senyawa dalam matriks tertentu dengan menggunakan Test Kit. Menurut SNI 06-6989.30-2005 metode test kit yaitu metode dengan cara menambahkan pereaksi kit pada bahan yang diduga mengandung bahan yang diselidiki dengan hasil akhir terjadinya perubahan warna yang khas (kualitatif) atau untuk uji kuantitatif dengan menggunakan instrument yang kemudian akan didapat nilai konsentrasinya.

Untuk mengoptimalkan penggunaan test kit dalam pengujian kimia perlu dipastikan bahwa metode tersebut memang memiliki kehandalan dan kemampuan untuk digunakan dalam pengujian rutin sehari-hari. Kehandalan dan kemampuan metode tersebut bisa dilihat dari tingkat akurasi dan presisi yang dihasilkan oleh metode tersebut dalam menganalisis suatu analit dalam matriks sampel yang diuji. Berdasarkan SNI ISO/IEC 17025, untuk bisa mengetahui keandalan dan kemampuan metode tersebut perlu dilakukan validasi terhadap metode oleh laboratorium yang menggunakan metode test kit tersebut. Parameter yang digunakan dalam validasi tersebut diantaranya ialah:

1. Akurasi;
2. Presisi;
3. Limit Deteksi Metode (MDL);
4. Limit Kuantisasi (LoQ);
5. Linieritas

Untuk melaksanakan pengujian kimia, suatu metode biasanya mengacu pada metode standar yang telah diakui seperti SNI, AOAC, dll. Namun beberapa waktu belakangan mulai populer penggunaan metode test kit atau metode uji cepat sebagai salah satu solusi pengujian. Dalam penggunaannya metode test kit dianggap memiliki beberapa kelebihan yaitu metode analisa yang lebih cepat. Hasil yang didapat langsung dalam satuan konsentrasi yang diinginkan, limbah yang dihasilkan lebih sedikit, dan preparasi sampel yang sederhana. Kelebihan lain dari metode ini, biaya lebih ekonomis karena hanya menggunakan 2 pereaksi dan juga mudah untuk didapat, jumlah volume sampel yang digunakan relatif sedikit, sehingga limbah yang dihasilkan juga sedikit.

Kelemahan dari pengujian dengan menggunakan test kit ini adalah sensitifitasnya rendah dibandingkan dengan metoda standar.

Perkembangan industri yang semakin pesat akan menghasilkan berbagai macam produk yang digunakan oleh masyarakat. Metode test kit merupakan metode yang dikembangkan oleh pabrikan sehingga sesuai dengan penggunaan peralatan yang diproduksi oleh pabrikan. Penggunaan rapid test kit tentu memiliki titik kritis yang perlu dipikirkan dan diatasi oleh pengguna. Hal ini dikarenakan reagen yang digunakan telah berbentuk gabungan dari beberapa pereaksi yang berada dalam satu kit, sehingga ketepatan volume maupun jumlah reagen tersebut tidak bisa dipastikan.

Test kit vitamin C adalah suatu metode pengujian kualitatif secara sederhana untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya kandungan vitamin dalam suatu sampel. Test kit vitamin C terdiri dari reagen – reagen yang dapat bereaksi dengan vitamin C sehingga menghasilkan perubahan warna apabila sampel positif mengandung vitamin C. Pada saat ini masih sedikit perusahaan yang memproduksi test kit vitamin C. Salah satu bentuk test kit vitamin C yang terdapat di pasaran seperti pada gambar:



Gambar 2. 3 Test Kit Komersial

Test kit yang beredar di pasaran saat ini masih terbilang belum terjangkau harganya berkisar antara Rp.300.000,00 – Rp. 2.500.000,00. Kebanyakan test kit vitamin c masih diproduksi di luar negeri dan hanya sedikit perusahaan di Indonesia yang menciptakan test kit untuk vitamin C. Test kit vitamin C yang ada di Indonesia terdiri dari bahan-bahan kimia yang belum diketahui resiko atau dampak yang ditimbulkan akibat pemakaiannya secara terus-menerus. Sedangkan

test kit vitamin C di luar negeri sudah menggunakan strip tes untuk identifikasi vitamin C.

2.3. Biji Nangka

2.3.1 Karakteristik Biji Nangka

Nangka diperkaya oleh bijinya yang jumlahnya melimpah. Biji nangka yang masih dianggap sebagai limbah ini seharusnya dapat dijadikan alternatif bahan lain. Masih sebagian kecil masyarakat yang mengetahui dan memanfaatkan buah nangka tersebut misalnya orang awam biasanya merebus biji nangka dan dijadikan hidangan kolak. Karakteristik biji nangka yang dijelaskan oleh Rahmat Rukmaha (1997: 19) yaitu biji nangka mempunyai bentuk yaitu bulat sampai lonjong, berukuran kecil lebih kurang dari 3,5 cm (3g-9g), berkeping dua dan rata-rata tiap buah nangka berisi biji yang beratnya sepertiga dari berat buah, sisanya adalah kulit dan daging buah. Jumlah biji per buah 150-350 biji dan panjang biji nangka sekitar 3,5cm - 4,5cm. Berat biji nangka sepertiga dari buah nangka, sepertiga sisa bagian merupakan daging dan kulit buah nangka.

Biji Nangka terdiri dari tiga lapis kulit, yakni kulit luar berwarna kuning agak lunak, kulit liat berwarna putih dan kulit ari berwarna coklat yang menutupi biji nangka. Lapisan tipis coklat tersebut dinamakan spermoderm. “Spermoderm menutupi kotiledon yang berwarna putih. Kotiledon ini mengandung amilum yang tinggi” (Mukprasirt dan Sajjaanantakul, 2004).



Gambar 2. 4 Biji Nangka

Menurut Daryanto (2006) dari penelitian sebanyak 100 gram biji nangka mengandung energi sebesar 165 kkal, protein 4,2 gram, karbohidrat 36,7 gram, lemak 0,1 gram, kalsium 33 mg, fosfor 200 mg, dan zat besi 1 mg. Pendapat menurut Astawan (1991) juga hampir sama dengan Daryanto, Astawan

menjelaskan bahwa biji nangka merupakan sumber karbohidrat (36,7 gram / 100 gram), protein (4,2 d/ 100 gram), dan energi (165 kkal/ 100 gram). ”Biji nangka yang cukup tinggi dibandingkan dengan kandungan, yang sama dari nangka muda dan nangka matang membuat biji nangka menjadi pilihan bagi masyarakat di Asia Selatan untuk menjadikan biji nangka sebagai salah satu kudapan penangkal rasa lapar. Kandungan minyak biji nangka mencapai 11,39%” (Sindumarta, 2012). Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa biji nangka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang potensial.

Biji nangka juga merupakan sumber mineral yang baik. Selain itu, di dalam biji nangka juga terkandung vitamin B1 0,2 mg dan vitamin C 10 mg dengan 75% bagian dari biji nangka yang dapat dikonsumsi. Kandungan forfor, kalsium dan besi relatif lebih tinggi dapat digunakan dalam tubuh manusia sebagai pembentukan tulang dan gigi. Didapatkan data dari Departemen Perindustrian RI (2000) sejalan dengan pendapat Susanto yang menjelaskan tentang kandungan gizi dalam tepung biji nangka yaitu air 12,40%, abu 3,24%, protein 12,19%, lemak 1,12%, karbohidrat 71,05%, dan serat kasar 2,74%.

2.3.2 Manfaat biji nangka

Menurut Unoviana Kartika (2015) Biji nangka memiliki beberapa khasiat dan manfaat untuk kesehatan tubuh, dan dapat digunakan untuk mengobati beberapa penyakit seperti :

A. Mencegah Anemia

Pada biji nangka terdapat zat besi yang berpengaruh kepada produksi sel darah merah, mengkonsumsi biji nangka bisa menangkal resiko anemia serta membantu menjaga kesehatan organ jantung, selain itu dapat menghindarkan resiko terkena penyakit kulit, memperlancar aliran darah dan menyehatkan pembuluh darah.

B. Kesehatan Rambut

Vitamin A yang cukup tinggi dalam biji nangka ikut membantu menyehatkan mata dan menguatkan akar rambut dan mencegah rambut rontok.

C. Mencegah konstipasi

Biji nangka yang berserat tinggi dapat mencegah konstipasi yaitu sulit untuk buang air besar karena kurangnya konsumsi serat pada makanan yang kita makan. Mengatasi penyakit kulit dan stress

D. Melawan keriput

Mengonsumsi biji nangka yang cukup dapat menghambat penuaan wajah karena kandungan protein serta antioksidan yang tinggi.

E. Menghambat kanker

Biji nangka mampu menghambat penyakit kanker kolon karena fungsinya sebagai prebiotik, karena dalam biji nangka terdapat *oligosakarida* dan *polisakarida* yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, biji nangka mampu menstimulir pertumbuhan bakteri *Lactobacillus*.

2.4. Pati atau Amilum

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau. Umumnya amilum terdiri dari amilopektin dan amilosa. Komposisi amilopektin sebagai penyusun amilum pada umumnya berkisar antara 70–85%. Amilum merupakan salah satu jenis polisakarida yang mudah ditemukan pada tumbuhan dan banyak terdapat sebagai cadangan makanan dalam tempat-tempat penyimpanan seperti biji, batang, buah dan akar. Berbagai jenis amilum dari berbagai tumbuh-tumbuhan memiliki karakteristik yang berbeda-beda.

Amilum merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Amilum terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus sedangkan amilopektin mempunyai cabang (Zulfikar; 2008). Pendapat menurut Qiu (2009) menyebutkan amilum memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang rendah. Karakteristik morfologi butir amilum dapat berfungsi untuk mengenali spesies tumbuhan pemilik butir amilum tersebut. Perbedaan ukuran butir amilum juga perlu diketahui untuk menentukan potensi penggunaan amilum tersebut (Anil, G.D.M. 2006)

Amilosa merupakan komponen amilum yang mempunyai rantai lurus dan larut dalam air. Umumnya amilosa menyusun amilum (pati) 17-20%, terdiri dari satuan glukosa yang bergabung melalui ikatan α -(1,4) D-glukosa. Amilosa juga mempunyai sifat kompresibilitas, sehingga dapat digunakan sebagai formulasi tablet cetak langsung. Sementara amilopektin merupakan komponen amilum yang mempunyai rantai cabang, terdiri dari satuan glukosa yang bergabung melalui ikatan α -(1,4) D-glukosa dan α -(1,6) D-glukosa. Amilopektin tidak larut dalam air tetapi larut dalam butanol dan bersifat kohesif sehingga sifat alir dan daya kompresibilitasnya kurang baik.

Butir amilum dapat dilihat dengan mikroskop polarisasi sehingga dapat diketahui kedudukan hilum, bentuk, ukuran serta wujud butir amilum, soliter atau berkumpul (butir amilum majemuk). Menurut Elida (2009) ukuran dan morfologi butir amilum bergantung pada jenis tanaman, dan bentuknya dapat berupa lingkaran, elips, lonjong, polihedral atau poligonal dan bentuk tidak beraturan. Amilum sebagai salah satu komponen penyusun yang mempunyai peranan besar yang menentukan sifat-sifat suatu produk.

Amilum dapat berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga berpengaruh pada aplikasi proses, mutu dan penerimaan produk. Selain sebagai bahan makanan, amilum dapat digunakan sebagai bahan pembantu dalam industri. Amilum dapat digunakan sebagai bahan pekat, bahan pembawa, bahan pelapis, bahan pembentuk tekstur pada bahan pangan atau digunakan sebagai bahan pembuatan biodegradable film. Namun amilum alami apabila digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun non pangan masih mempunyai kelemahan yaitu sifatnya yang sangat lengket dan sukar larut dalam air sehingga penggunaan dalam industri masih terbatas.

Karbohidrat golongan polisakarida akan memberikan reaksi dengan larutan iodin dan memberikan warna spesifik bergantung pada jenis karbohidratnya. Amilosa dengan iodin akan bewarna biru, Amilopektin dengan iodin akan bewarna merah violet, glikogen maupun dextrin dengan iodin akan bewarna merah coklat (Sudarmadji dkk, 2003). Winarno (2004) dalam Wulandari (2012) menjelaskan bahwa amilum yang berikatan dengan iodin (I₂) akan menghasilkan

warna biru. Sifat ini dapat digunakan untuk menganalisis adanya amilum. Hal ini disebabkan oleh struktur molekul amilum yang berbentuk spiral, sehingga akan mengikat molekul iodin dan terbentuk warna biru.

2.5. Iodin (I_2)

Iodin atau Iodium (bahasa Yunani: *Iodes* - ungu), adalah unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol I dan nomor atom 53. Iodin ditemukan pada tahun 1811 oleh Courtois. Iodin merupakan sebuah anion monovalen. Iodin adalah halogen yang reaktivitasnya paling rendah dan paling bersifat elektropositif. Iodin adalah suatu unsur bukan logam yang termasuk golongan halogenida. Iodin terutama digunakan dalam medis, fotografi, dan sebagai pewarna. Seperti halnya semua unsur halogen lain, iodin ditemukan dalam bentuk molekul diatomik. Iodin merupakan padatan kristalin abu tua dengan uap ungu dengan titik leleh sebesar $114^{\circ}C$. Iodin sedikit larut dalam air tetapi larut dengan sangat leluasa dalam pelarut organik.



Gambar 2. 5 Padatan Iodin

Iodin adalah padatan berkilauan berwarna hitam kebiru-biruan, menguap pada suhu kamar menjadi gas ungu biru dengan bau menyengat. Iodin membentuk senyawa dengan banyak unsur, tapi tidak sereaktif halogen lainnya, yang kemudian menggeser iodida. Iodin mudah larut dalam kloroform, karbon tetraklorida, atau karbon disulfida yang kemudian membentuk larutan berwarna ungu. Iodin digunakan untuk menguji apakah suatu makanan mengandung karbohidrat atau tidak.

Amilum salah satu karbohidrat terdiri atas dua macam polisakarida yang kedua-duanya adalah polimer dari glukosa yaitu amilosa (kira-kira 20-28%) dan

sisanya amilopektin. Butir-butir pati tidak larut dalam air dingin tapi apabila suspensi dalam air dipanaskan maka akan terjadi suatu larutan koloid yang kental. Larutan koloid ini apabila diberi larutan iodine akan berwarna biru. Warna biru tersebut disebabkan oleh molekul amilosa yang terbentuk senyawa (Poedjadi, 1994). Larutan amilum yang ditempatkan dalam tabung reaksi kemudian ditambah larutan iodine (lugol) warnanya menjadi biru kehitaman.

