

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Vitamin C**

Vitamin C merupakan salah satu jenis vitamin yang memiliki peranan penting dalam tubuh kita khususnya dalam pembentukan kolagen, serat, struktur protein. Vitamin C juga bermanfaat untuk peningkatan daya tahan tubuh terhadap berbagai infeksi serta membantu dalam penyerapan zat besi di dalam tubuh (Rahmawati, 2017). Vitamin C juga dikenal sebagai vitamin antisariawan karena manfaatnya juga sebagai pencegahan dalam pengobatan sariawan dan mulai dimanfaatkan untuk obat sariawan pada tahun 1928 setelah terbukti dapat menyembuhkan penyakit skorbut pada para pelaut. Vitamin C memiliki nama lain yakni L – askorbat dalam bentuk reduksi serta sebagai asam dehidroaskorbat dalam bentuk oksidasi (Gandjar, 2012).

Vitamin C berbentuk kristal putih yang mudah larut di dalam air. Vitamin C cukup stabil apabila disimpan dalam keadaan kering, namun Vitamin C menjadi tidak stabil jika berada pada larutan alkali. Bahan pangan atau minuman dapat kehilangan Vitamin C disebabkan karena penyimpanan yang cukup lama, direndam dalam air, dimasak dalam suhu tinggi untuk waktu yang lama, dimasak menggunakan panci besi atau tembaga, serta dibiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas sebelum dimakan (Gandjar, 2012). Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayur-sayuran dan buah-buahan seperti buah jeruk, nenas, jambu, tomat, bayam, brokoli, cabe hijau, mangga, dan sebagainya (Gandjar, 2012).

##### **2.1.1 Metode analisis Vitamin C**

Untuk menganalisis kandungan Vitamin C dalam suatu bahan makanan atau minuman, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan baik berupa analisis kualitatif maupun analisis kuantitatif seperti penggunaan pereaksi benedict, metode titrasi, metode spektrofotometri, metode titrasi iodium, dan metode DPPH. Analisis kualitatif Vitamin C dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi benedict. Cara kerja dari metode ini yaitu pertama ekstrak sampel yang akan diteliti dipipet sebanyak 5 tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, ditambahkan larutan benedict sebanyak 15 tetes dan dipanaskan menggunakan api kecil selama 2

menit atau sampai mendidih. Adanya Vitamin C dalam sampel ditandai dengan perubahan ekstrak sampel menjadi hijau kekuningan (Fadriyanti, 2015).

Analisis Vitamin C secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. Pertama, analisis Vitamin C dapat dilakukan dengan metode titrasi 2,6 D (Dichloroindophenol). Metode ini mulai dipakai pada tahun 1964 dan berakhir pada 1966. pada metode ini terdapat tahap penambahan asam oksalat atau asam metafosfat pada preparasi sampel. Tujuannya adalah untuk mencegah logam yang bersifat katalis mengoksidasi Vitamin C (Techinamuti, 2018). Prinsip analisis kadar vitamin C metode titrasi 2,6-diklorofenol yaitu menetapkan kadar vitamin C pada bahan pangan berdasarkan titrasi dengan 2,6- diklorofenol indofenol dimana terjadinya reaksi reduksi 2,6-diklorofenol indofenol dengan adanya vitamin C dalam larutan asam. Asam askorbat mereduksi 2,6- diklorofenol indofenol dalam suatu larutan yang tidak berwarna. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda dalam kondisi asam (Bintang, 2010).

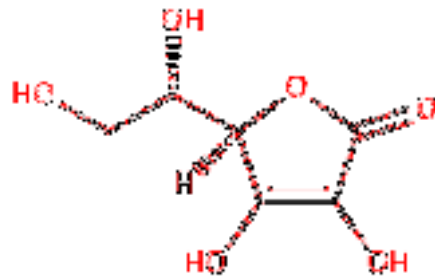
Metode kedua yang dapat dilakukan adalah metode titrasi iodimetri. Metode ini paling sering digunakan untuk menganalisis kandungan Vitamin C karena murah, sederhana, dan tidak memerlukan instrumen laboratorium yang canggih. Selain untuk menganalisis apakah di dalam sampel makanan atau minuman terdapat kandungan Vitamin C atau tidak, titrasi iodium juga dapat digunakan untuk menghitung kadar Vitamin C dalam suatu sampel. Kadar Vitamin C dapat diketahui dengan perhitungan 1 mL 0,01 N larutan iodium = 0,88 mg asam askorbat. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan yakni nilai kadar yang diperoleh kurang akurat karena Vitamin C bisa saja dipengaruhi oleh zat lainnya (Techinamuti, 2018).

Tabel 2.1 : Jenis titrasi yang digunakan untuk menganalisis kandungan Vitamin C (Gandjar, 2012)

| Jenis Titrasi                      | Prinsip  | Larutan Standar                    |
|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Titrasi 2,6 diklorofenol indofenol | Asam askorbat yang bersifat sebagai reduktor dapat bereaksi dengan zat warna pengoksidasi 2,6 diklorofenol indofenol | Natrium 2,6-diklorofenol indofenol |
| Titrasi asam basa                  | Terjadi reaksi netralisasi antara ion hidrogen yang berasal dari larutan asam dengan ion hidroksida                  | Asam oksalat atau natrium karbonat |

|                     |  |                |
|---------------------|--|----------------|
|                     | yang berasal dari larutan basa   |                |
| Titration iodimetry | Iodin mengadisi ikatan rangkap vitamin C pada atom karbon C nomor 2 dan 3, ikatan rangkap yang diadisi oleh iodine akan terputus menjadi ikatan tunggal. | Larutan Iodium |

Selain dilakukan dengan metode titrasi, kandungan Vitamin C juga dapat dianalisis menggunakan metode spektrofotometri yakni spektrofotometri UV – vis. Prinsip analisis secara spektrofotometri UV – Vis dilakukan dengan mengukur Vitamin C secara langsung pada panjang gelombang 265 nm karena Vitamin C mempunyai gugus kromofor ( Damayanti, Kurniawati, 2017).



Gambar 2.1 Struktur kimia Vitamin C

## 2.2 Daun kelor

### 2.1.1 Sejarah daun kelor

Daun kelor yang memiliki nama latin *Moringa oleifera* merupakan salah satu spesies dari genus *Moringaceae* yang paling terkenal. Daun kelor diduga berasal dari daerah Agra dan Oudh, wilayah bagian selatan Gunung Himalaya. Nama daun kelor disebut dalam kitab "*Shusruta Sanhita*" yang ditulis pada awal abad pertama masehi dengan nama "*shigon*". Beberapa bukti

menyebut masyarakat India telah mengkonsumsi dan membudidayakan daun kelor sejak ribuan tahun yang lalu untuk tujuan pengobatan. Hingga kini, masyarakat India masih memanfaatkan daun kelor sebagai pakan hewan ternak dan sayuran untuk dikonsumsi sehari - hari (Anwar F, 2015).

Tidak hanya terdapat di wilayah Pegunungan Himalaya, daun kelor kini sudah dibudidayakan di hampir di seluruh negara – negara tropis. Daun kelor pertama kali diperkenalkan di Afrika Timur pada awal abad 20 dan di Nikaragua pada 1920 sebagai tanaman hias dan pagar pembatas dan dikenal dengan nama Marango (Dudi, 2015).

Daun kelor juga mulai didistribusikan ke Filipina, Kamboja, Amerika Utara, Amerika Selatan, hingga ke wilayah Kepulauan Karibia. Ada banyak penyebutan daun kelor di beberapa negara. Dalam Bahasa Inggris, daun kelor disebut *Horseradish tree*, *Drumstick tree*, *Never Die tree*, *West Indian Ben tree*, dan *Radish tree* (Kartikorini, 2018). Di lembah Sungai Nil, daun kelor dinamakan “*Shagara al Rauwaq*” yang memiliki makna ‘pohon yang memurnikan’.

### 2.2.2 Klasifikasi daun kelor

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| Kingdom | : Plantae                    |
| Divisi  | : Mangnoliophyta             |
| Kelas   | : Magnoliopsida              |
| Ordo    | : Brassicales                |
| Famili  | : Moringaceae                |
| Genus   | : Moringa                    |
| Spesies | : <i>Moringa oliefera L.</i> |



Gambar 2.2 Daun Kelor

### **2.2.3 Morfologi daun kelor**

Daun kelor termasuk ke dalam tumbuhan daun majemuk menyirip ganda, tidak memiliki daun penumpu karena telah berubah atau bermetamorfosis menjadi kelenjar – kelenjar yang berada di pangkal tangkai daun. Kelopak kelor terdiri dari lima daun kelopak begitu pula dengan mahkotanya yang memiliki jumlah daun mahkota sama dengan daun kelopak. Daun kelor juga memiliki lima buah benang sari, memiliki bakal buah, bakal biji dalam jumlah banyak, buah kelor termasuk ke dalam buah kendaga terbuka dengan katup berjumlah tiga buah yang mempunyai panjang sekitar 30 cm. Biji kelor termasuk biji bersayap, berukuran besar, serta tidak memiliki endosperm. Dari sisi anatomi, daun kelor mempunyai sifat yang khas yakni memiliki sel – sel mirosin serta buluh – buluh gom yang terletak dalam kulit batang. Selain itu, pada musim – musin tertentu, daun kelor ini dapat menggugurkan daunnya atau biasa disebut dengan meranggas (Kartikorini, 2018).

Daun kelor memiliki daun berukuran sebesar ujung jari. Berbentuk seperti bulat telur, tersusun majemuk, dan meranggas pada saat musim kemarau. Tinggi pohon kelor bisa mencapai 5-12 meter dengan bagian ujungnya membentuk payung. Batang kelor berdiameter 10 – 30 cm dengan bentuk percabangan jenis menggarpu. Bunga kelor mekar sepanjang tahun. Memiliki warna putih atau krem, buahnya berwarna hijau muda serta lunak. Daun kelor dapat tumbuh dengan subur di daerah dataran rendah hingga daerah yang memiliki ketinggian 700 m diatas permukaan laut (Kartikorini, 2018).

### **2.2.4 Kandungan senyawa dalam daun kelor**

Berdasarkan hasil penelitian, daun kelor memiliki kandungan yang dibutuhkan oleh tubuh seperti, Vitamin A, Vitamin B, Vitamin C, kalsium, zat besi, dan protein dalam jumlah sangat tinggi. Kandungan – kandungan tersebut sangat mudah dicerna serta diserap oleh tubuh. Jika dibandingkan dengan sumber nutrisi harian yang biasa dikonsumsi di sejumlah negara, nutrisi yang terdapat daun kelor baik segar maupun serbuk jumlahnya berkali – kali lipat lebih tinggi. Daun kelor juga digunakan dalam pengobatan tradisional di Afrika dan India setelah diketahui mengandung lebih dari 40 antioksidan. Selain itu juga, daun kelor telah digunakan untuk mencegah

lebih dari 300 penyakit dalam pengobatan tradisional (Krisnadi, 2010). Berdasarkan penelitian menggunakan metode spektrofotometri UV - Vis yang dilakukan oleh Sarni dkk (2020), Vitamin C pada ekstrak daun kelor yang ditanam pada ketinggian 50 mdpl memiliki nilai kadar sebesar 0,53% dan untuk daun kelor yang ditanam pada ketinggian 296 mdpl memiliki nilai kadar sebesar 0,83%

Fakta bahwa daun kelor memiliki kandungan yang sangat tinggi telah dipublikasikan oleh Dr. Gary Bracey. Daun kelor mengandung vitamin A 10 kali lebih banyak daripada wortel, vitamin B 4 kali lebih banyak daripada yang ada di dalam daging babi, vitamin E 4 kali lebih besar dibanding dengan minyak jagung, kalium 15 kali lebih besar dibanding pisang, kalsium 17 kali lebih besar dibandingkan dengan susu, protein 9 kali lebih besar daripada yogurt, dan daun kelor juga mengandung beta karoten 4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan wortel (Kurniasih, 2013)

Daun kelor juga mengandung beberapa asam amino yang diperkirakan mampu sebagai peningkat sistem kekebalan tubuh. Asam amino yang terdapat di dalam tubuh akan mengalami biosintesis protein dari 20 asam amino yang terdiri atas asam  $\alpha$ -L-amino yang berjumlah 19 dan satu asam L-imino dapat disintesis menjadi 50.000 lebih protein. Asam amino tersebut berperan sebagai pengontrol aktivitas kimia antibodi yang berfungsi untuk mencegah berbagai macam penyakit (Hardiyanthi, 2015). Komposisi daun kelor tercantum pada tabel 2.

Tabel 2.2 Komposisi senyawa daun kelor (Hardiyanthi, 2015)

| Mineral   | Asam amino esensial | Kandungan sekunder | Karotenoid dan asam askorbat |
|-----------|---------------------|--------------------|------------------------------|
| Potassium | Sistin              | Saponin            | Lutein                       |
| Kalsium   | Methionin           | Fenol              | Vlloxanthin                  |
| Magnesium | Valin               | Phytates           | Trans - $\beta$ - caroten    |
| Sodium    | Isoleusin           | Tanin              | Cis - $\beta$ - caroten      |
| Fosfor    | Leusin              |                    | Total - $\beta$ - caroten    |
| Tembaga   | Tyrosin             |                    | Asam askorbat                |
| Mangan    | Fenilalanin         |                    |                              |
| Seng      | Lysine              |                    |                              |
| Besi      | Treonin             |                    |                              |
|           | Tryptophan          |                    |                              |

## **2.3 Titrasi**

### **2.3.1 Pengertian titrasi**

Titrasi adalah salah satu jenis proses analisis dimana suatu volume larutan standar ke dalam suatu larutan titrat untuk mengetahui komponen tertentu yang sifatnya tidak dikenali. Larutan standar dibagi menjadi dua yaitu larutan standar primer yang dipersiapkan dengan zat tertentu ditimbang dan dilarutkan dengan kemurnian yang tinggi dengan catatan konsentrasi dari massa hingga volume larutan sudah diketahui, serta larutan standar sekunder yang merupakan larutan standar yang dipersiapkan dengan zat tertentu ditimbang dan dilarutkan dengan kemurnian rendah sehingga konsentrasi dapat diketahui setelah melakukan standarisasi (Padmaningrum, 2008).

Dalam titrasi juga dikenal istilah titran dan juga titrat. Titran merupakan larutan yang digunakan untuk menitrasi yang diletakkan di dalam buret titrasi. Konsentrasi dari larutan titran biasanya sudah diketahui terlebih dahulu. Sedangkan titrat adalah larutan yang akan dititrasi dan diletakkan di dalam labu erlenmeyer dengan keadaan konsentrasi dari komponen tertentu belum diketahui.

Hasil akhir titrasi dimana proses titrasi diberhentikan disebut dengan titik akhir titrasi. Pada proses titrasi biasanya sejumlah bagian dari seluruh larutan yang sudah dititrasi akan diambil untuk selanjutnya dilakukan proses pengenceran (Padmaningrum, 2008).

### **2.3.2 Titrasi iodimetri**

Titrasi iodimetri merupakan titrasi berdasarkan reaksi oksidasi antara iodin sebagai titran dengan reduktor yang memiliki potensial oksidasi lebih rendah dari sistem iodin – iodida di mana sebagai indikator larutan kanji. Titrasi dilakukan dalam suasana netral sedikit asam (pH 5 – 8). Pada titrasi iodimetri digunakan larutan iodin sebagai larutan titran. Larutan iodin sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam kalium iodida pekat. Larutan titer iodin dibuat dengan melarutkan iodin ke dalam larutan KI pekat. Larutan ini dibakukan dengan arsen (III) oksida atau larutan baku natrium tiosulfat (Gandjar, 2012).

Iodimetri merupakan titrasi langsung dengan menggunakan bahan baku iodin ( $I_2$ ) dan digunakan untuk analisis kuantitatif senyawa – senyawa yang mempunyai potensial oksidasi lebih kecil daripada sistem iodium – iodida dan digunakan untuk senyawa – senyawa yang bersifat reduktor yang cukup kuat seperti vitamin C, tiosulfat, arsenit, sulfida, sulfit, timah (II), dan

ferosianida. Daya reduksi dari berbagai macam zat ini tergantung pada konsentrasi ion hidrogen dan hanya dengan penyesuaian pH dengan tepat yang adapat menghasilkan reaksi dengan iodium secara kuantitatif (Gandjar, 2012).

Titik akhir titrasi iodimetri dapat diamati dengan penambahan larutan kanji atau larutan amilum sebagai indikator. Penambahan larutan amilum akan membentuk kompleks dengan iodin yang berwarna biru sangat jelas. Penambahan amilum harus pada saat mendekati titik akhir titrasi. Hal ini dilakukan agar amilum tidak membungkus iodin yang menyebabkan sukar lepas kembali, dan ini akan menyebabkan warna biru sukar hilang sehingga titik akhir titrasi tidak terlihat tajam (Gandjar, 2012).