

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan teori**

##### **2.1.1. Titrasi Iodimetri**

Titration iodimetry is a direct titration using iodine ( $I_2$ ) as a standard solution and is used for the quantitative analysis of compounds that have a lower oxidation potential than the iodine-iodide system. Iodine-iodide is used for the analysis of compounds that are strong reducing agents such as Vitamin C. Iodimetry is a titration based on the oxidation reaction between iodine as an oxidant and a reducing agent that has a lower oxidation potential than the iodine-iodide system. Iodimetry is a direct titration against substances with a lower oxidation potential than the iodine-iodide system, so the substance will be oxidized by iodine. The way to do the analysis is by using an iodine reducing agent directly called iodimetry, where an iodine solution is used to oxidize the reducing agent- reducing agent that can be oxidized quantitatively at the equivalence point (Adhitama Asmal, 2018)

The equivalence point in this titration is indicated by a change in the color of the solution from colorless to black, which indicates that the reducing agent has reacted with iodine, and then iodine reacts with the solution of amylum or starch as an indicator so that it produces a black color (Nurirjawati El Ruri, 2012).



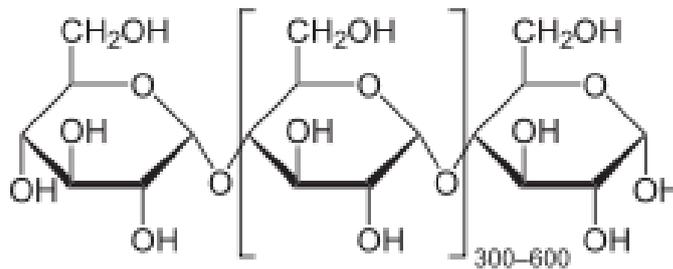
**Gambar 2 1 Titrasi Iodimetri**

Istilah oksidasi mengacu pada setiap perubahan kimia dimana terjadi kenaikan bilangan oksidasi, sedangkan reduksi digunakan untuk setiap penurunan bilangan oksidasi. Berarti proses oksidasi disertai hilangnya elektron sedangkan reduksi memperoleh elektron. Oksidator adalah senyawa di mana atom yang terkandung mengalami penurunan bilangan oksidasi. Sebaliknya pada reduktor, atom yang terkandung mengalami kenaikan bilangan oksidasi. Oksidasi-reduksi harus selalu berlangsung bersama dan saling mengkompensasi satu sama lain. Istilah oksidator reduktor mengacu kepada suatu senyawa, tidak kepada atomnya saja. Titrasi iodimetri secara kualitatif ini digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang bersifat reduktor yang cukup kuat seperti Vitamin C, tiosulfat, arsenit, sulfide, sulfit, stibum (III), timah (II), dan ferrosianida. (Bunga., dkk. 2020).

### **2.1.2. Amilum**

Koswara (2009) dalam Henny.A.P., dkk (2015) menyatakan bahwa 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 berbedabeda. 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  $\alpha$ -(1,4) D-glukosa. Amilosa juga mempunyai sifat kompresibilitas, sehingga dapat digunakan sebagai formulasi tablet cetak langsung.



**Gambar 2 2 Struktur Amilum**

Sementara amilopektin merupakan komponen amilum yang mempunyai rantai cabang, terdiri dari satuan glukosa yang bergabung melalui ikatan  $\alpha$ -(1,4) D-glukosa dan  $\alpha$ -(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). 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. (Wulandari, 2012).

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 pelekat, 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 berwarna biru, Amilopektin dengan iodin akan berwarna merah violet, glikogen maupun dextrin dengan iodin akan berwarna merah coklat (Fatmawati, M., dkk, 2019). Winarno (2004) dalam Wulandari (2012) menjelaskan bahwa amilum yang berikatan dengan iodin (I<sub>2</sub>) 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. Berdasarkan sifat dari amilum yang mampu berikatan dengan iodin maka dapat digunakan sebagai dasar reagen untuk pembuatan test kit.

### **2.1.3. Iodin**

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  $114^{\circ}\text{C}$ . Iodin sedikit larut dalam air tetapi larut dengan sangat leluasa dalam pelarut organik (Justiana,dkk.,2009).



**Gambar 2 3 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.

Iodin digunakan sebagai reagen test kit Vitamin C karena dapat membentuk reaksi perubahan warna dengan amilum. Jika warna biru kompleks iodin dan amilum ditambahkan asam askorbat maka akan terjadi perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna. Hal ini karena semua iodin sebagai oksidator telah habis bereaksi dengan Vitamin C dan didalam larutan terdapat kelebihan vitamin C sehingga warna larutan menjadi bening.

#### 2.1.4. Rimpang ganyong

Tanaman ganyong ini merupakan tanaman herba yang berumpun dengan bagian vegetatifnya meliputi akan akar, batang serta daun. Sementara itu untuk bagian generatif meliputi bunga dan buah. Tanaman ganyong mempunyai sifat yang sedikit cukup unik. Pada akhir masa hidupnya ketika umbi tanaman ganyong tersebut sudah dewasa serta berukuran besar, maka daun dan batang tanaman ganyong akan mulai mengalami mengering. Ketika musim hujan telah tiba, maka umbi ataupun rimpang tanaman ganyong tersebut akan bertunas serta membentuk tanaman kembali.



**Gambar 2.4 Tanaman Ganyong**

Di Indonesia, terdapat dua varietas umbi ganyong yaitu umbi ganyong merah dan umbi ganyong putih. Umbi ganyong merah berwarna merah atau ungu dan umbi ganyong putih berwarna cokelat (Mutiningsih dan Suyanti, 2011). Ganyong putih adalah salah satu jenis varietas ganyong yang umumnya dimanfaatkan untuk diambil patinya, sedangkan ganyong merah dikonsumsi dengan dimasak dengan direbus (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, 2010).

Ganyong merah memiliki warna daun hijau kemerahan, pinggiran daun ungu kemerahan, tangkai daun dan pelepah daun merah

hingga ungu, warna bunga merah, sisik umbi kecoklatan hingga ungu). Sedangkan, ganyong putih memiliki warna sisik umbi kecoklatan, warna daun hijau terang, tangkai dan pelepah daun hijau, dan warna bunga ada dua macam, yaitu kuning dan orange. Kedua jenis ganyong tersebut memiliki beberapa perbedaan karakter, antara lain tanaman ganyong merah lebih tinggi, daun lebih panjang dan lebar (Suhartini dan Hadiatmi, 2010).

Secara umum, untuk tanaman ganyong mempunyai tinggi sekitar 1 – 1,8 meter, hal tersebut tergantung pada jenis, varietas, serta lingkungan tempat tanaman tersebut tumbuh. Dalam beberapa kasus, maka tinggi tanaman ganyong akan bisa mencapai lebih dari sekitar 3 meter. Namun, untuk di Indonesia pada umumnya tanaman ini tidak akan lebih tinggi dari 2 meter. Selain itu, tanaman ganyong mempunyai warna batang, daun, pelepah daun serta umbi yang sangat beragam tergantung dari jenis varietas serta tempat hidupnya.

Tanaman ganyong mempunyai umbi yang berukuran cukup besar, dengan lebar sekitar 5-8,5 cm serta panjang 10-60 cm. Pada bagian tengah dari umbi tanaman ganyong ini berukuran tebal, serta diketahui dikelilingi oleh berkas bersisik berwarna ungu ataupun coklat. Bentuk, komposisi ataupun kandungan senyawa kimia serta kandungan gizi umbi ganyong ini sangat bervariasi tergantung dari jenis dan varietas, umur sampai tempat tumbuh dari tanaman ganyong ini.

Umbi ganyong memiliki kandungan gizi yang berpotensi untuk dijadikan sumber pangan alternatif pengganti beras karena tiap 100 gram terdiri dari kalori 95 kkal, protein 1 g, lemak 0.11 g, karbohidrat 22.60 g, kalsium 21 g, fosfor 70 g, zat besi 1.90 mg, vitamin B 0.10 mg, vitamin C 10 mg, air 75 g (Noriko dan Risa, 2013). Umbi ganyong yang berasal dari beberapa daerah di Indonesia memiliki rata-rata kandungan karbohidrat, pati, dan amilosa berturut-turut adalah

78.9%, 26.5%, dan 35.1% (Richana dan Sunarti, 2004). Dalam pengujian secara *in vitro* dari ekstrak ganyong menggambarkan adanya tingkat polifenol, flavonoid, dan antioksidan yang tinggi (Mishra et al.,2011).

Manfaat ganyong :

1. Ganyong memiliki kandungan kalsium, fosfor, protein, vitamin B1 dan karbohidrat.
2. Fosfor dan kalsium sangat diperlukan oleh balita yang belum memiliki tulang kuat dan gigi.
3. Khasiat bagi kesehatan balita antara lain sebagai obat untuk menurunkan panas dalam, hepatitis dan anti diare.
4. Kandungan pati yang tinggi membuatnya cocok untuk menjadi pengganti nasi.
5. Kandungan polifenol dan flavanoida dalam ganyong berkhasiat untuk menyembuhkan luka lambung. Caranya tinggal makan saja bubur tepung umbi ganyong dengan air, gula merah dan sedikit garam yang dimasak.
6. Kandungan kimianya membuat umbi ini ampuh melancarkan pencernaan dan kesehatan usus. Bubur ganyong juga baik untuk mengatasi diare dan gangguan perut.
7. Manfaat umbi ganyong juga baik untuk mendukung tumbuh kembang bayi dan balita. Kandungan zat besi, fosfor dan kalsium yang tinggi dalam makanan ini sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan anak. Kandungan kalsium yang tinggi dalam ganyong berkhasiat memperbaiki dan menguatkan tulang. Makan rebusan atau bubur ganyong secara berkala sangat baik untuk menjauhkan dari gangguan tulang.
8. Manfaat umbi ganyong juga berkhasiat dalam mengatasi radang saluran kencing. Masak saja umbi ini dengan kumis kucing, akar alang-alang dan air secukupnya hingga mendidih lalu minum airnya selagi hangat. Selain

mengenyangkan umbi ganyong juga sangat berkhasiat untuk meredakan dan mengatasi gangguan panas dalam.

9. Kandungan pati dalam ganyong baik untuk pengganti nasi dan sumber karbohidrat bagi penderita diabetes karena kandungan pati yang dimiliki tidak membuat kadar gula dalam darah naik.
10. Manfaat umbi ganyong juga baik sebagai sumber energi tubuh karena kandungan protein dan karbohidrat atau pati yang tinggi. Makan bubur ganyong bisa membantu tumbuh kembang anak maupun membuat tubuh lebih segar. (Subagja, H. 2019).

Pati ganyong memiliki kadar total pati 93,30 % , kadar amilosa 42,49 % dan kadar amilopektin sebesar 50,90 %. Protein, lemak, abu, serat kasar, dan gula reduksi merupakan komponen minor. Pati ganyong tergolong memiliki water binding capacity (162,15%) dan swelling power (9,96 g/g) yang rendah. Pada konsentrasi 5 %, pati ganyong memiliki viskositas pasta panas yang rendah (9,67 dPa.s.) dan stabil, viskositas meningkat menjadi 14,67 dPa.s setelah pendinginan (Harmayani,dkk, 2011).

Hal ini menunjukkan bahwa kandungan pati atau amilum dari rimpang ganyong lebih tinggi dibandingkan dengan umbi lainnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai indikator test kit vitamin c.