

**PENGARUH KONSENTRASI REDUKTOR IODIDA DAN AMILUM TERHADAP  
PEMBENTUKAN KOMPLEKS I<sub>2</sub>-AMILUM PADA PENENTUAN IODAT SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI**

**Eka Ratri Noor Wulandari**

Pendidikan Vokasi, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran 12-16 Malang 65145,  
Telp 082335338120 ekaratri@ub.ac.id

**Diterima: 30 November 2015**

**Layak terbit: 5 Januari 2016**

***Abstract:** The Influence of Iodide and Starch Concentration into I<sub>2</sub>-Starch Complex Formation for Determination of Iodate Spectrophotometrically. Iodine is a substance that is important and required by human body which is usually found in table salt. Generally, the species that exist in salt is potassium iodate (KIO<sub>3</sub>). This research was conducted to analyze iodate content using spectrophotometric method based on the formation of blue iodine-starch complex. The influential parameters in analysis were concentration of iodide and starch concentration. Iodide was used as reducing agent to reduce the iodate while starch was used as a complexing reagent that would form a complex with I<sub>2</sub> which produced a blue color. The method showed optimum results at  $22.85 \times 10^{-4} M$  of iodide concentration and 1% of starch concentration at the maximum wavelength of 611 nm.*

***Keywords :** iodide, starch, I<sub>2</sub>-amilum complex, spectrophotometric*

**Abstrak:** Pengaruh Konsentrasi Reduktor Iodida dan Amilum terhadap Pembentukan Kompleks I<sub>2</sub>-Amilum pada Penentuan Iodat Secara Spektrofotometri. Iodium merupakan substansi yang penting dan diperlukan oleh tubuh manusia yang biasanya terdapat dalam garam dapur. Umumnya spesi yang ada pada garam dapur berupa kalium iodat (KIO<sub>3</sub>). Pada penelitian ini dilakukan analisis kandungan iodat dengan menggunakan metode spektrofotometri berdasarkan pembentukan kompleks biru I<sub>2</sub>-amilum yang berwarna biru. Parameter yang sangat berpengaruh terhadap analisis tersebut yaitu konsentrasi reduktor iodida dan konsentrasi amilum. Iodida berperan sebagai reduktor untuk mereduksi iodat sedangkan amilum berfungsi sebagai reagen pengompleks yang akan membentuk kompleks dengan I<sub>2</sub> yang menghasilkan warna biru. Kondisi optimum yang dihasilkan dari analisis tersebut adalah konsentrasi iodida sebesar  $22,85 \times 10^{-4} M$  dan konsentrasi amilum sebesar 1% diukur pada panjang gelombang maksimum 611 nm.

**Kata Kunci :** iodida, amilum, kompleks I<sub>2</sub>-amilum, spektrofotometri

Iodium merupakan nutrien yang penting untuk setiap jaringan dan organ tubuh manusia. Senyawa ini menjadi sangat penting untuk kesehatan kelenjar tiroid dan proses metabolisme tubuh. Kekurangan iodium dalam tubuh memberikan dampak yang buruk seperti beberapa macam penyakit termasuk kanker (Mercola, 2015).

Iodium tidak bisa dihasilkan sendiri oleh tubuh manusia sehingga membutuhkan asupan terus menerus dari bahan makanan yang masuk ke tubuh. Asupan utama yodium bagi manusia biasanya berasal dari garam dapur dalam proses pengolahan makanan. Sumber iodium dalam makanan adalah makanan laut, daging, susu, telur, sereal, buah, dan sayur (FAO, 2001).

Selain itu, iodium umumnya ditambahkan ke dalam garam dapur sehingga dapat digunakan sebagai sumber asupan iodium bagi tubuh manusia. Iodium dalam garam dapur yang umumnya ditambahkan dalam bentuk kalium iodat ( $KIO_3$ ) dan biasanya ditambahkan dalam garam dapur sebesar  $100 \mu\text{g/g NaCl}$ . Tambahan iodium dalam garam dapur tersebut dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan iodium dalam tubuh. Kebutuhan iodium untuk dewasa berkisar  $80\text{-}150 \mu\text{g/hari}$  (WHO, 2003).

Penetapan kadar iodium dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Cara langsung (iodimetri) jarang dilakukan karena iodium merupakan oksidator yang lemah. Sedangkan cara tidak langsung (iodometri) yaitu oksidator direaksikan secara sempurna dengan ion iodida berlebih dan selanjutnya iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat standar atau asam arsenit (Basset, 1994).

Kulkarni (2013) melakukan reaksi iodometri dengan spektrofotometri dengan cara iodat direaksikan dengan iodida berlebih dengan penambahan asam. Iodium yang terbentuk direaksikan dengan *Variamine Blue* (VB) dan menghasilkan kompleks berwarna ungu dengan absorbansi maksimum  $550 \text{ nm}$ . Terdapat beberapa metode lain yang digunakan untuk

menentukan iodium dalam garam yaitu *ion pair* HPLC (Cahyadi, 2004), metode potensiometri (Jooste, *et al.*, 2010), *epithermal neutron activation analysis* (Bhagat, *et al.*, 2009), ICP-MS dan metode spektrofotometri (Judprasong, *et al.*, 2015). Namun, metode-metode tersebut membutuhkan instrumentasi yang mahal dan kemampuan yang tinggi.

Metode alternatif yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Sulistyarti (2013) yaitu metode analisis kadar iodida dalam urin secara spektrofotometri berdasarkan pembentukan kompleks iodium-amilum berwarna biru. Oleh karenanya, pada penelitian ini kandungan iodium dalam garam dapur akan dianalisis secara spektrofotometri sederhana berdasarkan pembentukan kompleks biru iodium-amilum.

## **METODE**

### **Bahan dan Peralatan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah produksi *Merck* dengan *grade* pro analisis (p.a) seperti kalium iodida (KI), kalium iodat (KIO<sub>3</sub>), Iodium (I<sub>2</sub>), indikator amilum, asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO<sub>3</sub>), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Selain itu, aquadem (Hydrobatt) dan aquades.

### **Prosedur Kerja**

#### **Optimasi Konsentrasi Iodida**

Penentuan konsentrasi iodida optimum dilakukan dengan cara 0,3 mL larutan iodat 1000 ppm dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, ditambahkan 1 mL asam nitrat 0,5 M. Kemudian

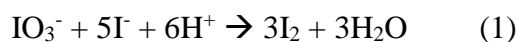
ditambahkan 0,75 mL larutan iodida 1000 ppm ( $4,57 \times 10^{-4}\text{M}$ ) dan ditambahkan 0,5 mL larutan amilum 1%. Selanjutnya, ditambahkan akuadem hingga tanda batas dan dikocok. Larutan kompleks yang terbentuk diukur absorbansinya setelah 6 menit pada panjang gelombang maksimum yaitu 611 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya, prosedur tersebut diulang untuk konsentrasi larutan Iodida  $9,14 \times 10^{-4}\text{M}$ ;  $13,71 \times 10^{-4}\text{M}$ ;  $18,28 \times 10^{-4}\text{M}$ ;  $22,85 \times 10^{-4}\text{M}$ ;  $27,42 \times 10^{-4}\text{M}$ .

### **Optimasi Konsentrasi Amilum**

Penentuan konsentrasi amilum optimum dilakukan sesuai percobaan sebelumnya dan menggunakan larutan iodida optimum dengan panjang gelombang maksimum yang dihasilkan di percobaan sebelumnya. Namun, konsentrasi amilum divariasikan dengan konsentrasi 0,5%; 1,5%; 2%; dan 2,5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

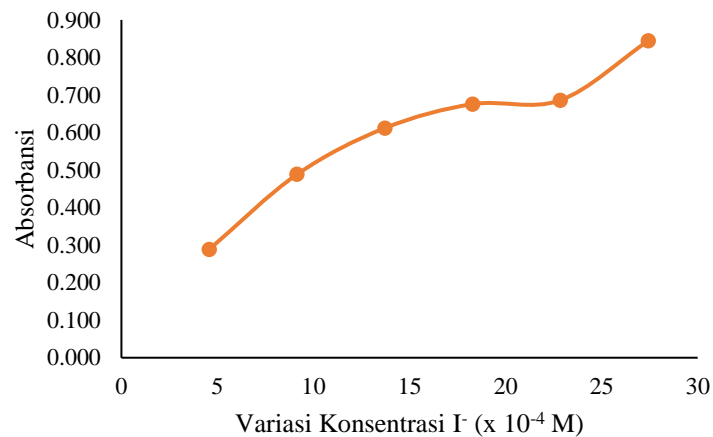
Pada penentuan iodat secara spektrofotometri terjadi reaksi antara iodat dengan iodida untuk menghasilkan iodium yang akan direaksikan dengan amilum sesuai dengan reaksi stokiometri 1.



### **Optimasi Konsentrasi Iodida**

Iodida digunakan sebagai reduktor untuk mereduksi iodat ( $\text{IO}_3^-$ ) menjadi iodium ( $\text{I}_2$ ) yang kemudian membentuk kompleks dengan amilum yaitu kompleks  $\text{I}_2$ -amilum yang berwarna biru. Hubungan antara konsentrasi iodida dengan absorbansi kompleks ditunjukkan oleh Gambar 1.

Semakin tinggi konsentrasi iodida yang ditambahkan maka absorbansi kompleks semakin besar. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi iodida maka jumlah iodat yang direduksi menjadi  $I_2$  semakin banyak pula sehingga kompleks  $I_2$ -amilum akan semakin banyak. Hal ini menyebabkan absorbansi meningkat seperti yang disajikan pada Gambar 1. Pada penelitian ini, konsentrasi iodida optimum yang digunakan adalah  $22,85 \times 10^{-4}M$  karena dengan penambahan iodida tersebut nilai absorbansi kompleks sudah memenuhi hukum Lambert Beer.

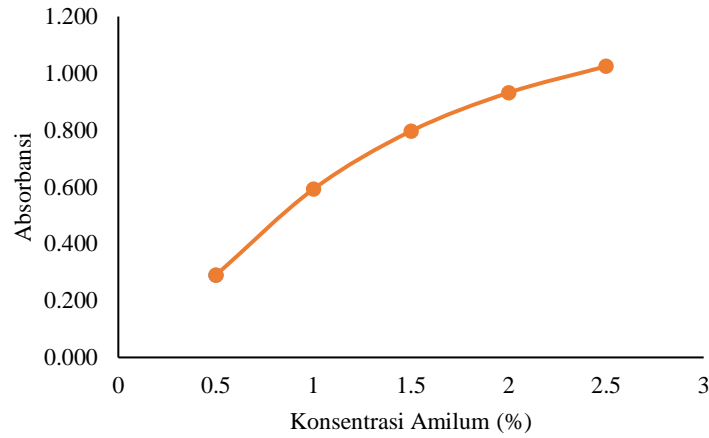


**Gambar 1. Optimasi Konsentrasi Iodida**

### **Optimasi Konsentrasi Amilum**

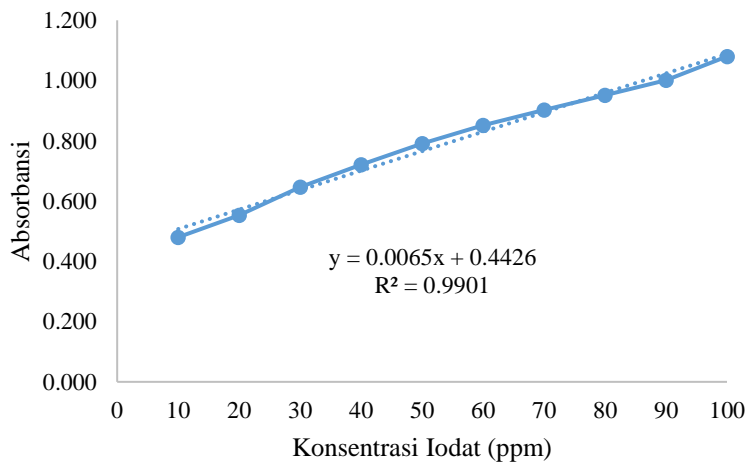
Amilum berfungsi sebagai agen pengompleks dari  $I_2$ . Banyaknya amilum menentukan jumlah kompleks yang dihasilkan sehingga menentukan warna biru dari kompleks yang terbentuk. Hasil optimasi dari konsentrasi amilum ditunjukkan oleh Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah amilum yang ditambahkan maka warna biru yang dihasilkan semakin pekat sehingga semakin besar absorbansi yang dihasilkan dikarenakan kompleks yang terbentuk juga semakin banyak. Oleh karenanya, kondisi optimum yang digunakan pada penelitian ini adalah 1% amilum dikarenakan penambahan 1% amilum sesuai

dengan *range* hukum Lambert Beer. Selain itu, penambahan tersebut akan meminimalkan penggunaan bahan kimia yang akan menghasilkan limbah untuk lingkungan.



**Gambar 2. Optimasi Konsentrasi Amilum**

Hasil optimasi konsentrasi iodida dan amilum masing-masing adalah  $22,85 \times 10^{-4}M$  dan 1%. Pada kondisi optimum tersebut, metode ini dapat digunakan untuk pengukuran iodat 10-100 ppm yang ditunjukkan pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan linearitas dengan persamaan regresi linier yaitu  $y=0,0065x + 0,4426$  dengan  $R^2$  sebesar 0,9901.



**Gambar 3. Kurva Baku Iodat**

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini dilakukan optimasi konsentrasi iodida dan konsentrasi amilum yang berpengaruh terhadap pembentukan kompleks biru I<sub>2</sub>-amilum untuk analisis iodat secara spektrofotometri. Dari penelitian dihasilkan konsentrasi optimum iodida sebesar 22,85 x 10<sup>-4</sup>M dan konsentrasi amilum sebesar 1%. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan optimasi parameter lain yang mendukung terbentuknya kompleks yang lebih sempurna dan perlu dilakukan analisis terhadap sampel alam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bassett, J., R.C Denney, G.H Jeffery, J. Mendham. 1994. *Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Bhagat, P.R, R. Acharya, A.G.C. Nair, A.K Pandey, N.S Rajurkar, A.V.R Reddy. 2009. Estimation of Iodine in Food, Food Product and Salt Using ENAA. *Food Chemsitry*. Vol. 115: 706-710.
- Cahyadi, W., Firman, K., Ibrahim, S., dan Kartadarma, E. 2004. Penentuan Konstanta Laju Penurunan Kadar Iodat Dalam Garam Beriodium Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Pasangan Ion. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. Vol. 15 No. 1: 20-27.
- FAO. 2001. *Human Vitamin and Mineral Requirements, Bangkok, Thailand*. (Online), (<http://www.fao.org/docrep/004/y2809e/y2809e0i.htm>), diakses 15 Desember 2015.
- Jooste, P.L. 2010. Methods for Determination of Iodine in Urine and Salt. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. Vol.24 : 77-88.
- Judprasong, K., N. Jongjaitet, and V. Chavasit. 2015. Comparison of Methods for Iodine Analysis in Foods. *Food Chemistry*. Vol. 193:12-17.
- Kulkarni, P.S, S.D Dhar, and S.D Kulkarni. 2013. A Rapid Assessment Method for Determination of Iodate in Table Salt Samples. *J. of Analytical Science and Technology*. Vol. 4 No.21: 1-6.
- Mercola, J. 2015. *Iodine Supplements May Be Too Much of a Good Thing*.(Online), (<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2013/06/29/iodine-deficiency-risk.aspx>), diakses 15 Desember 2015.
- Sulistiyarti, H., Atikah, dan Fardiyah, Q. 2013. *Pengembangan Metode Spektrofotometri untuk Penentuan Iodium Berdasarkan Pembentukan Kompleks I<sub>2</sub>-Amilum*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Malang: Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
- WHO. 2003. *Iodine in Drinking Water*. (Online),

([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/iodine.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/iodine.pdf)), diakses 17 November 2015.