

## **PERBANDINGAN VALIDASI METODE ANALISIS ION TEMBAGA(II) TANPA PENGOMPLEKS DAN DENGAN PENGOMPLEKS Na-DIETHILDITIOKARBAMAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

### ***COMPARISON VALIDATION OF ANALYTICAL METHODS ION COPPER(II) WITHOUT COMPLEXING AND WITH COMPLEXING Na-DIETHYLDITHIOCARBAMATE BY UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY***

Oleh: Niken Ambar Pratiwi dan Sunarto, M.Si  
Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: [nikenambarpratiwi@yahoo.co.id](mailto:nikenambarpratiwi@yahoo.co.id) dan [sunarto@uny.ac.id](mailto:sunarto@uny.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validasi pengujian ion tembaga(II) tanpa pengompleks dan dengan pengompleks Na-dietilditiokarbamat secara spektrofotometri UV-Vis dengan parameter linearitas, batas deteksi, batas kuantifikasi, presisi, dan akurasi. Selain itu untuk menentukan metode yang mempunyai validitas yang lebih baik terhadap penentuan kadar ion tembaga(II). Metode analisis ion tembaga(II) secara spektrofotometri UV-Vis yaitu menggunakan kristal  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , penambahan  $\text{NH}_4\text{OH}$  5% sebagai pemberi suasana basa, dan Na-dietilditiokarbamat 1% sebagai reagen pengompleks. Hasil penelitian menunjukkan persamaan garis regresi metode ion Cu(II) tanpa pengompleks  $Y = 0,020107x + 0,08664$  dan metode  $\text{Cu}(\text{DDTK})_2$   $Y = 0,12386x + 0,00879$  dengan nilai  $r$  masing-masing sebesar 0,99568 dan 0,99431; batas deteksi 0,1346 ppm dan 0,05203 ppm; batas kuantifikasi 0,44867 ppm dan 0,17345 ppm, presisi 2,5% dan 3,29% , dan akurasi 94,56% dan 98,9%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa metode analisis ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK lebih baik dibanding tanpa pengompleks secara spektrofotometri UV-Vis.

Kata kunci: spektrofotometri UV-Vis, tembaga, validasi metode

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this research was to know the validation of Cu(II) without complexing and with complexing Na-diethyldithiocarbamate by UV-Vis spectrophotometry with linearity parameter, limit detection, limit quantification, precision and accuracy. Other than to determine methods that have better validity to the determination of ion Cu(II). The method of analysis of ion Cu(II) by UV-Vis spectrophotometry is using dissolved  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  crystals, addition  $\text{NH}_4\text{OH}$  5% as giver alkaline atmosphere, and Na-diethyldithiocarbamate 1% as a complex. The results showed the regression line equation of ion Cu(II) without complexing is  $Y = 0,020107x + 0,08664$  and  $\text{Cu}(\text{DDTK})_2$   $Y = 0,12386x + 0,00879$  with each  $r$  value 0,99568 and 0,994305; limit detection 0,1346 ppm and 0,05203 ppm; limit quantification 0,44867 ppm and 0,17345 ppm; precision 2,5% and 3,29%, and accuracy 94,56% and 98,9%. From these results showed that the methods of analysis of ion Cu(II) with Na-DDTK complexing is better that without complexing by UV-Vis spectrophotometry.*

Keyword : copper, UV-Vis spectrophotometry, method validation

#### **PENDAHULUAN**

Tembaga (Cu) merupakan salah satu logam berat yang banyak dimanfaatkan di industri kimia. Ion Cu(II) dapat dianalisis dengan beberapa metode

salah satunya yaitu spektrofotometri UV-Vis yang memiliki keuntungan reaksinya cepat, sensitive, dan selektif. Namun demikian, dalam analisis peneliti

berasumsi bahwa semua larutan dapat dianalisis secara spektrofotometri UV-Vis tanpa reagen pengompleks. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Inggit Supranata yang menyebutkan bahwa larutan siklamat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis tanpa pengompleks dan hasil menunjukkan bahwa larutan siklamat yang tidak berwarna memiliki akurasi sebesar 122% (kurang baik) (Supranata, 2011).

Larutan berwarna tanpa pengompleks dapat dianalisis secara spektrofotometri UV-Vis, akan tetapi larutan tersebut kurang sensitif terhadap spektrofotometri UV-Vis. Untuk itu, suatu larutan perlu ditambah dengan reagen pengompleks atau gugus kromofor.

Ion Cu(II) dapat dikomplekskan dengan Na-dietilditiokarbamat (Na-DDTK). Ligan khelat tersebut mudah membentuk senyawa kompleks dengan ion Cu(II) yaitu kompleks  $\text{Cu(DDTK)}_2$  yang berwarna kuning kecoklatan dan sensitif terhadap cahaya (Sirotiak, dkk. 2014:77)

Menurut penelitian yang dilakukan Ana Hidayati dan Yusrin kompleks  $\text{Cu(DDTK)}_2$  menghasilkan warna kompleks coklat kekuningan. Panjang gelombang dan waktu kestabilan kompleks

optimum yaitu 450 nm dan setelah 3-5 menit dari pencampuran Na-DDTK.

Larutan yang mengandung ion Cu(II) perlu dilakukan suatu proses untuk membuktikan bahwa suatu metode uji layak untuk digunakan atau disebut dengan validasi (Harmita, 2004: 117). Pada penelitian ini akan dilakukan validasi metode spektrofotometri UV-Vis untuk ion tembaga(II) dengan parameter linearitas, batas deteksi, batas kuantifikasi, presisi, dan akurasi. Dengan demikian, metode analisis ion tembaga(II) yang baik dapat diketahui..

## **METODE PENELITIAN**

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah ion Cu(II). Objek penelitian ini adalah panjang gelombang, waktu kestabilan larutan, linearitas, batas deteksi, batas kuantifikasi, presisi, dan akurasi.

### **Prosedur**

#### Pembuatan Larutan Induk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1000 ppm sebanyak 100 mL

Kristal  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  sebanyak 0,3848 gram dilarutkan dan larutan dituangkan kedalam labu ukur 100 mL + akuades hingga tanda batas etsa (volum tepat 100 mL).

#### Pembuatan Larutan Na-DDTK 1%

Kristal Na-DDTK 1 gram dilarutkan dan larutan Na-DDTK dituangkan kedalam

labu ukur 100 mL + akuades hingga tanda batas etsa.

#### Pembuatan Larutan NH<sub>4</sub>OH 5%

Larutan NH<sub>4</sub>OH 25% sebanyak 20 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL + akuades hingga tanda batas etsa.

#### Pembuatan Larutan Standar CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O 100 ppm

Pembuatan larutan standar ion Cu(II) 100 ppm yaitu dengan cara 10 mL larutan induk ion Cu(II) 1000 ppm, kemudian dimasukan kedalam labu ukur 100 mL + akuades hingga tanda batas etsa.

Membuat larutan standar ion Cu(II) 10 ppm yaitu dengan cara memipet 1 mL larutan induk ion Cu(II) 1000 ppm, kemudian dimasukan kedalam labu ukur 100 mL + akuades hingga tanda batas etsa.

#### Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Menentukan panjang gelombang maksimum ion Cu(II) tanpa pengompleks: 15 mL larutan standar ion Cu(II) 100 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL + akuades sampai tanda batas etsa dan di amkan selama 5 menit. Ukur absorbansi pada  $\lambda = 200-800$  nm.

Menentukan panjang gelombang maksimum ion Cu(II) dengan pengompleks Na(DDTK): 10 mL larutan standar ion Cu(II) 10 ppm dan dimasukkan ke labu ukur 50mL + 15mL akuades + 5mL NH<sub>4</sub>OH 5% + 5mL Na-DDTK 1% + akuades sampai tanda batas etsa dan

didiamkan selama 5 menit. Ukur absorbansi pada  $\lambda = 400-500$ nm.

#### Penentuan Waktu Kestabilan

Penentuan Waktu Kestabilan Larutan ion Cu(II) tanpa Pengompleks: 10 mL larutan standar ion Cu(II) 100 ppm dimasukkan ke labu ukur 50 mL + akuades sampai tanda batas. Membaca absorbansi pada  $\lambda = 201$  nm dengan variasi waktu 1-20 menit.

Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Cu(DDTK)<sub>2</sub>: 10 mL larutan standar ion Cu(II) 10 ppm dimasukkan ke labu ukur 50 mL + 15 mL akuades + 5 mL NH<sub>4</sub>OH 5% + 5 mL Na dietil ditiokarbamat 1 % + akuades sampai tanda batas. Membaca absorbansi pada  $\lambda = 445,10$  nm dengan variasi waktu 1-20 menit.

#### Penentuan Kurva Kalibrasi dan Uji Linieritas

Penentuan kurva kalibrasi dan uji linieritas ion Cu(II) tanpa Pengompleks: labu ukur 50 mL sebanyak 7 buah masing-masing diisi larutan standar ion Cu(II) 100 ppm berturut-turut 10 mL; 11 mL; 12 mL; 13 mL; 14 mL; 15 mL dan 16 mL + akuades sampai tanda batas etsa. Mendiamkan larutan selama 5 menit dan mengukur absorbansi pada  $\lambda_{maks} = 201$  nm.

Penentuan Kurva Kalibrasi dan Uji Linieritas Ion Cu(II) dengan Pengompleks Na-DDTK: labu ukur 50 mL sebanyak 6 buah masing-masing diisi larutan standar ion Cu(II) 10 ppm berturut-turut 7,5 mL;

8,5 mL; 9,5 mL; 10,5 mL; 11,5 mL; dan 12,5 mL + 35 mL akuades + 5 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  5% + 5 mL Na-DDTK 1% + akuades sampai tanda batas etsa. Larutan didiamkan selama 5 menit dan mengukur absorbansi pada  $\lambda_{\text{maks}} = 445,10 \text{ nm}$ .

#### Pengukuran Blangko untuk Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantifikasi

Pengukuran blangko untuk penentuan batas deteksi dan batas kuantifikasi Ion Cu(II) tanpa pengompleks: 8 botol sampel diisi 50 mL akuades. Selanjutnya mengukur absorbansi pada  $\lambda_{\text{maks}} = 201 \text{ nm}$ .

Pengukuran blangko untuk penentuan batas deteksi dan batas kuantifikasi ion Cu(II) dengan Pengompleks Na-DDTK: 8 botol sampel diisi 40 mL akuades + 5 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  5% + 5 mL Na-DDTK 1% + akuades sampai tanda batas etsa. Mendinginkan larutan selama 5 menit dan mengukur absorbansi pada  $\lambda_{\text{maks}} = 445,10 \text{ nm}$ .

#### Uji Presisi

Uji presisi untuk penentuan ion Cu(II) tanpa engompleks: labu ukur 50 mL sebanyak 11 buah masing-masing diisi larutan standar ion Cu(II) 100 ppm sebanyak 10 mL + akuades hingga tanda batas etsa. Kemudian mendinginkan larutan selama 5 menit dan mengukur absorbansi  $\lambda_{\text{maks}} = 201 \text{ nm}$

Uji presisi untuk penentuan ion Cu(II) dengan Pengompleks Na-DDTK: labu

ukur 50 mL sebanyak 11 buah masing-masing diisi larutan standar ion Cu(II) 10 ppm sebanyak 10 mL + 35 mLakuades + 5 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  5% + 5 mL Na-DDTK 1% + akuades sampai tanda batas etsa. Kemudian mendinginkan larutan selama 5 menit dan mengukur absorbansi pada  $\lambda_{\text{maks}} = 445,10 \text{ nm}$

#### Uji Akurasi

Uji akurasi untuk penentuan ion Cu(II) tanpa pengompleks

Larutan sampel: 150 mL ion Cu(II) 100 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 250 mL + akuades hingga batas etsa (larutan a).

Larutan standar: 4 mL larutan ion Cu(II) 1000 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL + akuades sampai tanda batas etsa (larutan b).

Sampel 1: 25 mL sampel a

Sampel 2: 25 mL sampel b

Sampel 3-10:24 mL larutan a + 1 mL larutan b

Masing-masing sampel dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL + akuades hingga btas etsa. Larutan didiamkan selama 5 menit dan diukur absorbansinya pada  $\lambda_{\text{maks}} = 201 \text{ nm}$

Melakukan Uji Akurasi untuk Penentuan Ion Cu(II) dengan Pengompleks Na-DDTK

Larutan sampel: 28 mL ion Cu(II) 100 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 250

mL + akuades sampai batas etsa (larutan a).

Larutan standar: 46 mL ion Cu(II) 10 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, (larutan b).

Sampel 1: 25 mL sampel a

Sampel 2: 25 mL sampel b

Sampel 3-10: 24 mL larutan a + 1 mL larutan b

Masing-masing sampel dimasukan ke labu ukur 50 mL + 30 mL akuades + 5 mL NH<sub>4</sub>OH 5% + 5 mL Na-DDDTK 1% + akuades hingga batas etsa. Kemudian didiamkan selama 5 menit dan diukur absorbansinya pada  $\lambda_{maks} = 445,10$  nm.

### **Teknis Analisis Data**

#### Penentuan panjang gelombang maksimum

Puncak paling tinggi kurva antara panjang gelombang terhadap absorbansi merupakan panjang gelombang maksimum.

#### Penentuan Waktu Kestabilan

Kurva hubungan absorbansi dan waktu yang stabil menunjukkan waktu kestabilan larutan.

#### Pembuatan Kurva Kalibrasi dan Uji

##### Linieritas

Kurva kalibrasi dibuat dari hubungan antara absorbansi dan konsentrasi kemudian dapat dihitung persamaan regresinya, sehingga didapat persamaan  $Y = bX \pm a$ .

#### Penentuan Batas Deteksi (LoD) dan Batas Kuantifikasi (LoQ)

Batas deteksi (LoD) adalah konsentrasi analit minimal dalam sampel yang masih dapat dideteksi dan diidentifikasi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blanko.

Batas kuantifikasi atau Limit of Quantification (LoQ) adalah konsentrasi analit minimal dalam sampel yang dapat ditentukan dengan presisi dan akurasi yang dapat diterima pada kondisi operasional metode yang digunakan.

$$s_{b/x} = \sqrt{\frac{\sum(Y-\bar{Y})^2}{(n-2)}}$$

$$\text{Maka, LoD} = \frac{3s_{b/x}}{sl}$$

$$\text{LoQ} = \frac{10s_{b/x}}{sl} \text{ (Riyanto, 2014: 66)}$$

#### Uji Presisi

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual.

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{(X_1+X_2+\dots+X_n)}{10} = \bar{x}$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{(n-1)}}$$

$$\text{RSD} = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \text{ (Harmita, 2004: 122)}$$

#### Uji Akurasi

Akurasi merupakan kedekatan antara nilai terukur dengan nilai sebenarnya yang diterima.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{konsentrasi hasil pengukuran}}{\text{konsentrasi sebenarnya}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Galat} = \frac{C_{\text{teori}} - C_{\text{terukur}}}{C_{\text{teori}}} \times 100\%$$

(Harmita, 2004: 119)

Perbandingan Hasil Validasi

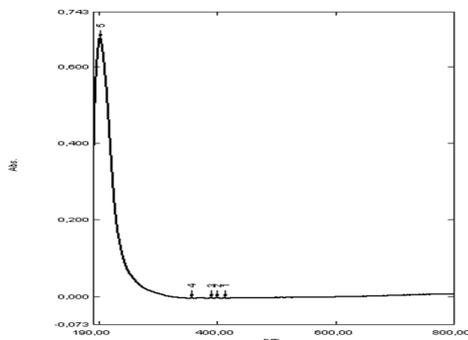
Metode yang memiliki parameter validasi yang baik dengan jumlah yang banyak dalam analisis Cu(II) dianggap sebagai metode yang lebih baik karena lebih sensitif dan teliti.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Penentuan ion Cu(II) tanpa pengompleks dan dengan pengompleks Na-DDTK diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Shimazu UV-Vis 2450). Sumber cahaya yang digunakan adalah deuterium dan kuvet yang digunakan yaitu kuvet kuarsa dengan ketebalan 1cm.

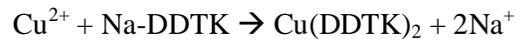
Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan ion Cu(II) tanpa pengompleks menggunakan larutan CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O 30 ppm. Larutan tersebut tidak berwarna dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ=200-800 nm. Hasil menunjukkan λmaks = 201 nm yang memiliki nilai absorbansi sebesar 0,675. Grafik panjang gelombang maksimum ion Cu(II) tanpa pengompleks dapat dilihat pada Gambar 1.

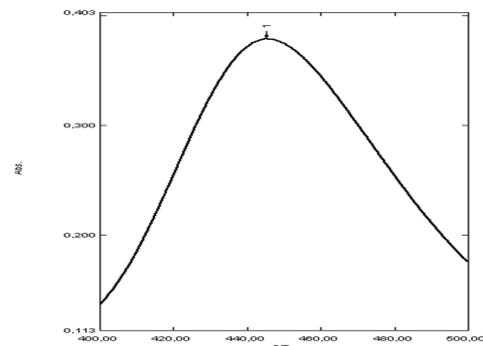


Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum ion Cu(II) tanpa Pengompleks

Penentuan ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK memiliki larutan yang berwarna kuning kecoklatan. Pengompleks Na-DDTK dipilih karena ligan khelat tersebut mudah membentuk senyawa kompleks dengan logam Cu dan memiliki gugus kromofor C-S yang mengikat ion Cu(II). NH<sub>4</sub>OH dalam penentuan ion Cu(DDTK)<sub>2</sub> berfungsi sebagai suasana basa. Reaksi ion Cu(II) dengan Na(DDTK) sebagai berikut:



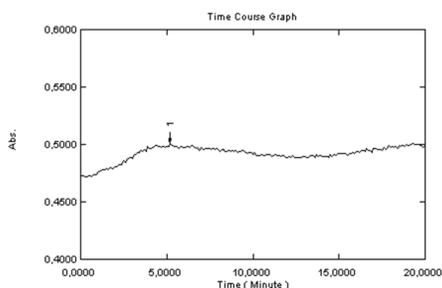
Larutan kompleks Cu(DDTK)<sub>2</sub> diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ=400-500 nm. Hasil menunjukkan bahwa Cu(DDTK)<sub>2</sub> memiliki λmaks = 445,10 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,379. Grafik panjang gelombang maksimum Cu(DDTK)<sub>2</sub> tanpa pengompleks dapat dilihat pada Gambar 2.



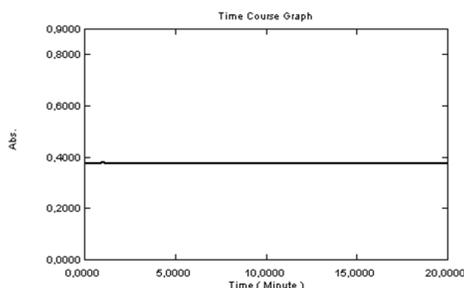
Gambar 2. Panjang Gelombang Maksimum Cu(DDTK)<sub>2</sub>

Waktu Kestabilan Larutan

Waktu kestabilan ion Cu(II) tanpa pengompleks maupun dengan pengompleks Na-DDTK diukur selama 20 menit. Dari hasil penelitian ion Cu tanpa pengompleks dapat dikatakan stabil dari waktu 4-6 menit dan Cu(DDTK)<sub>2</sub> dikatakan stabil dari waktu 1-20 menit. Waktu 5 menit digunakan untuk penelitian selanjutnya untuk Cu(II) tanpa pengompleks maupun dengan pengompleks Na-DDTK. Grafik waktu kestabilan ion Cu(II) tanpa pengompleks dapat dilihat pada Gambar 3 dan Cu(DDTK)<sub>2</sub> pada Gambar 4.



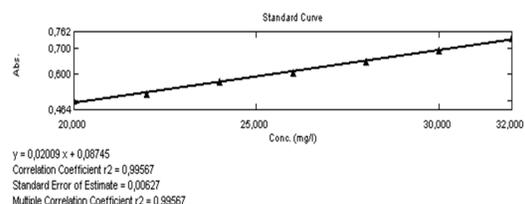
Gambar 3. Waktu Kestabilan Ion Cu(II) tanpa Pengompleks



Gambar 4. Waktu Kestabilan Cu(DDTK)<sub>2</sub>

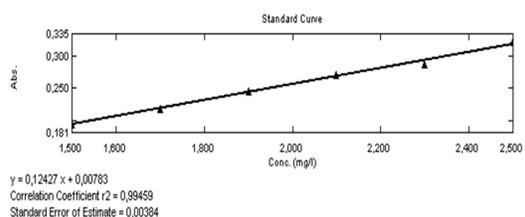
Penentuan Kurva Kalibrasi dan Uji Linieritas

Penentuan kurva kalibrasi untuk penentuan ion Cu(II) tanpa pengompleks persamaan garis  $Y=0,020107x + 0,08664$  dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = 0,99568$ . Grafik kurva kalibrasi ion Cu(II) tanpa pengompleks dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kurva kalibrasi Ion Cu(II) tanpa Pengompleks

Penentuan kurva kalibrasi untuk penentuan ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK menghasilkan persamaan garis  $Y = 0,12386x + 0,00879$  dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = 0,994305$ . Grafik kurva kalibrasi ion Cu((DDTK)<sub>2</sub> dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Cu(DDTK)<sub>2</sub>

Nilai koefisien korelasi semakin mendekati 1 maka semakin linier.

Penentuan Daerah Kerja

Daerah kerja merupakan konsentrasi terendah dan tertinggi (absorbansi 0,2-0,8) dimana suatu metode analisis menunjukkan linieritas, presisi dan akurasi mencukupi. Konsentrasi ion Cu(II) tanpa pengompleks secara spektrofotometri UV-Vis adalah (5,60229-35,46789) ppm dan Cu(DDTK)<sub>2</sub> yaitu (1,54639-6,37459)ppm.

Uji Batas Deteksi dan Batas Kuantifikasi

Batas deteksi (LoD) untuk ion Cu(II) tanpa pengompleks sebesar 0,1346 ppm dan larutan Cu(DDTK)<sub>2</sub> sebesar 0,05203 ppm. Batas kuantifikasi (LoQ) untuk ion Cu(II) tanpa pengompleks sebesar 0,44867 ppm dan larutan Cu(DDTK)<sub>2</sub> sebesar 0,17345 ppm. Semakin kecil LoD dan LoQ maka semakin baik, maka metode analisis ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK lebih baik dibandingkan tanpa pengompleks.

Uji Presisi

Hasil uji presisi ion Cu(II) tanpa pengompleks dan Cu(DDTK)<sub>2</sub> dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Presisi Ion Cu(II) tanpa Pengompleks dan Cu(DDTK)<sub>2</sub>

Sampel	Cu(II) tanpa pengompl eks	Cu(DDTK) <sub>2</sub>
Konsentrasi	20,5029	1,9787ppm

	ppm	
%RSD yang dipersyarat kan	<4%	<6%
%RSD yang diperoleh	2,5%	3,29%
Keseksama an	62,5%	54,8%

Semakin kecil keseksamaan %RSD maka presisi semakin baik. Dengan demikian, uji presisi Cu(DDTK)<sub>2</sub> lebih baik dibandingkan dengan ion Cu(II) tanpa pengompleks.

Uji Akurasi

Ion Cu(II) tanpa pengompleks memiliki akurasi yang sebesar 94,56 % dan persen kesalahan sebesar 5,439 %. Uji akurasi pada larutan Cu(DDTK)<sub>2</sub> memiliki akurasi sebesar 98,9% dan persen kesalahan sebesar 1,178%. Akurasi dapat dikatakan baik apabila memiliki harga 90-110%. Semakin mendekati 100% maka semakin baik. Dengan demikian, uji akurasi Cu(DDTK)<sub>2</sub> lebih baik dibandingkan dengan ion Cu(II) tanpa pengompleks.

Perbandingan Hasil Validasi

Perbandingan parameter validasi dari penentuan ion Cu(II) dengan pengompleks dan dengan pengompleks Na-DDTK dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Validasi

Parameter	Cu(II) tanpa Pengompl	Cu(DDTK) <sub>2</sub>
-----------	-----------------------	-----------------------

	eks	
Linieritas	0,99568	0,994305
LoD	0,1346 ppm	0,05203 ppm
LoQ	0,44867 ppm	0,17345 ppm
Presisi	2,5%	3,29%
Akurasi	94,56%	98,9%

Metode analisis ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK dianggap lebih baik dibanding tanpa pengompleks secara spektrofotometri UV-Vis. Hal ini dikarenakan adanya gugus kromofor C-S yang mengikat ion Cu(II) larutan Cu(DDTK)<sub>2</sub>, dimana ikatan ini membentuk kompleks berwarna kuning kecoklatan. Selain itu kompleks Cu(DDTK)<sub>2</sub> juga memiliki gugus kromofor C-N, C-C, dan C-H.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. persamaan garis regresi metode ion Cu(II) tanpa pengompleks  $Y = 0,020107X + 0,08664$  dan metode Cu(DDTK)<sub>2</sub>  $Y = 0,12386X + 0,00879$  dengan nilai r masing-masing sebesar 0,99568 dan 0,994305; batas deteksi 0,1346 ppm dan 0,05203 ppm; batas kuantifikasi 0,44867 ppm dan 0,17345 ppm, presisi 2,5% dan 3,29%, dan akurasi 94,56% dan 98,9%.

2. Metode analisis ion Cu(II) dengan pengompleks Na-DDTK lebih baik dibanding Cu(II) tanpa pengompleks secara spektrofotometri UV-Vis.

### Saran

Perlu dilakukan validasi metode pengukuran Cu(II) dengan menggunakan pengompleks yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harmita. (2004). *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya*. Majalah Ilmu Kefarmasian, 1(3), 117–135.
- Hidayati, A dan Yusrin. *Analisa Cu(II) pada Kerang Hijau (Mytilus viridus) di Perairan Tanjung Mas Semarang*. Diakses pada <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=4435&val=426> tanggal 06 Oktober 2017.
- Riyanto, P. D. (2014). *Validasi dan Verifikasi Metode Uji* (1st ed.). Yogyakarta: Deepublish.
- Sirotiak, Maros, Alica Bartosova, Lenka Blinova. 2014. *Uv-Vis Spectrophotometric Determinations of Selected Elements in Modelled Aqueous Solutions*. Journal of Environmental Protection, Safety, Education, and Management, 3 (2): 75-87
- Supranata, I. 2011. *Validasi Metode Analisis Siklamat Secara Spektrofotometri*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Yogyakarta

