

Analisa Cu(II) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridus*) di Perairan Tanjung Mas Semarang

Ana Hidayati M dan Yusrin

Program DIII Analis kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian analisa Cu(II) pada kerang hijau (*Mytilus viridus*) di Perairan Tanjung Mas Semarang. Tujuan penelitian ini meliputi uji kualitatif Cu(II) dan Uji Kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau dengan metode spektrofotometri Visibel. Untuk mendapatkan hasil yang akurat maka sebelum penetapan Cu(II) dalam sampel dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, penentuan waktu kestabilan kompleks dan pembuatan kurva standar Cu(II). Prinsip penetapannya adalah sampel yang ditambah dengan larutan NH_4OH 5% dan Na-dietil-ditiokarbamat akan menimbulkan warna coklat kekuningan. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 440-500 nm

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerang hijau yang diambil dari perairan Tanjung Mas Semarang mengandung Cu(II). Panjang gelombang dan waktu kestabilan kompleks optimum yaitu 450 nm dan setelah 3-5 menit dari pencampuran Na-dietilditiokarbamat. Pada pembuatan kurva standar Cu(II) diperoleh persamaan regresi $y = 0,1498x - 0,0004$ dan koefisien korelasi (R^2) adalah 0,9993. Koefisien korelasi yang mendekati 1 dapat dikatakan bahwa kurva hampir linear. Konsentrasi Cu(II) dalam sampel dihitung dengan cara menginterpolasikan absorbansi sampel ke dalam persamaan garis regresi dari kurva standar Cu(II) yang diperoleh. Uji kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau yang diambil dari Tanjung Mas Semarang adalah 16,36 mg/kg.

Kata-kata kunci : Cu(II), kerang hijau, Tanjung Mas Semarang

PENDAHULUAN

Kerang hijau merupakan salah satu makanan laut yang lezat, lebih enak dan gurih, serta dagingnya lebih kenyal daripada daging kerang lainnya, sehingga banyak masyarakat yang suka mengonsumsi kerang hijau (*Mytilus viridus*). Kerang hijau mengandung zat gizi tinggi di mana komposisi kerang per 100 gram bahan mengandung antara lain protein 8,0 gram %, lemak 1,1 gram % dan karbohidrat 3,6 mg%.

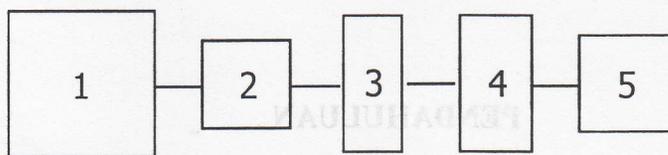
Kerang hijau banyak ditemukan di laut seperti di perairan Tanjung Mas Semarang. Namun di sekitar Tanjung Mas Semarang banyak didirikan berbagai macam

pabrik, antara lain pabrik tekstil, pabrik pupuk, pabrik anggur, pabrik tepung, dan pengelasan kapal. Dengan adanya pabrik-pabrik tersebut maka dihasilkan limbah pabrik antara lain logam berat Cu, Hg, Pb dalam proses produksinya dan limbah yang dihasilkan oleh pabrik-pabrik tersebut dibuang ke sungai-sungai dan akhirnya ke laut (Tanjung Mas). Di laut inilah pusat berkumpulnya berbagai jenis zat berbahaya, di antaranya logam berat tembaga (Cu). Melalui proses biomagnifikasi ikan-ikan laut dan kerang-kerangan akan tercemari Cu.

Cu mempunyai bilangan oksidasi +1 dan +2, akan tetapi yang jumlahnya melimpah adalah Cu dengan bilangan oksidasi +2 atau Cu (II), karena Cu (I) di air mengalami disproporsionasi membentuk sebagai senyawa yang tidak larut (Lee, 1994). Dengan demikian Cu yang stabil adalah Cu (II). Cu (II) dalam jumlah kecil diperlukan oleh tubuh untuk pembentukan sel-sel darah merah, tetapi dalam jumlah besar dapat menyebabkan rasa yang tidak enak pada lidah. Kadar Cu maksimum yang diperbolehkan adalah 0,05 – 1,5 ppm. Keracunan sistemik dapat meluas terhadap kerusakan serabut-serabut darah (kapiler), kerusakan ginjal, saraf sentral, dan diikuti pula dengan depresi. Apabila keracunan dalam jumlah kecil terus-menerus dapat menimbulkan *pigmentary cirrhosis* hati (hati mengeras).

Spektrofotometri absorpsi UV-Visible adalah suatu metoda analisis yang didasarkan pada absorpsi radiasi UV – Visible oleh suatu molekul. Molekul yang dapat menyerap radiasi UV – Visible adalah molekul yang mempunyai gugus kromofor dari ikatan rangkap. Susunan alat spektrofotometer UV – Visibel.

Secara umum dapat dituliskan :



1. Sumber radiasi berupa lampu D / H untuk spektroskopi UV dan lampu Xe dan W untuk spektroskopi UV - Visible.
2. Monokromator, untuk menghasilkan radiasi monokromatik dapat berupa celah, lensa, cermin / prisma.
3. Wadah sampel umumnya berupa sel / kuvet dari kuarsa baik untuk UV maupun UV- Visible, sedang dari plastik hanya dapat digunakan untuk sinar UV - Visible.

4. Detektor, dikenal 2 jenis yaitu detektor panas dan detektor foton untuk spektroskopi UV dan UV – Visible digunakan detektor foton.
5. Rekorder, untuk menampilkan luaran berupa angka / spektra. Luaran merupakan signal listrik yang ditangkap detektor kemudian diperkuat dan direkam atau recorder.

Hubungan antara absorbansi dengan tebal larutan dan konsentrasi yang dikenal dengan hukum Lambert – Beer :

$$A = \varepsilon \cdot b \cdot c$$

$$\text{Atau } A = a \cdot b \cdot c$$

Dimana A : Absorbansi, c : konsentrasi, b : tebal larutan, ε : koefisien absorptivitas molar bila satuan konsentrasi mol/Liter dan a : absorbtivitas bila satuan konsentrasi gram/L.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini dilakukan uji kualitatif dan Uji kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau yang hidup di perairan Tanjung Mas Semarang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif.

Populasi penelitian adalah kerang hijau yang hidup di perairan Tanjung Mas Semarang. Sampel diambil secara purposif yaitu kerang hijau yang hidup menempel pada terumbu bambu. Penelitian ini meliputi :

1. Uji Kualitatif Cu(II)

Sampel berupa daging kerang hijau ditimbang saksama 15-25 gram kemudian diabukan. Abu yang diperoleh dilarutkan dengan 2 mL HCl pekat. Setelah itu dihilangkan uap HCl nya dan kation pengganggu Cu serta tambahkan akuades sampai volume larutan 25,0 mL. 5,0 mL sampel ditambah dengan larutan NH_4OH 5% dan Na-dietil-ditiokarbamat bila menimbulkan warna coklat kekuningan berarti Cu(II) positif. Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau.

2. Uji kuantitatif Cu (II) dengan metode Spektrofotometri

Prinsip penetapannya adalah Tembaga (II) dalam suasana basa dengan Na-dietil ditiokarbamat akan menghasilkan warna kuning kecoklatan.

Untuk mendapatkan hasil yang akurat, penentuan konsentrasi Cu (II) dilakukan pada kondisi optimum. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, waktu kestabilan kompleks, dan kurva standar Cu(II).

2.1. Penentuan panjang gelombang maksimum

Dipipet 15 ml baku Cu 10 ppm dan dimasukkan ke labu ukur 50 mL + aquadest 15 ml + 5 ml NH₄OH 5% + 5,0 ml Na-dietil ditiokarbamat 1 % + aquadest sampai tanda batas. Diamkan 5 menit. Absorbansi dibaca pada $\lambda = 460, 465, 470, 475, 480, 485, 490, 495, 500$ nm, dan dibuat blanko sehingga diperoleh panjang gelombang (λ) maksimum.

2.2 Penentuan waktu kestabilan kompleks

Dipipet 15 ml baku Cu 10 ppm dan dimasukkan ke labu ukur 50 mL + aquadest 15 ml + 5 ml NH₄OH 5% + 5,0 ml Na dietil ditiokarbamat 1 % + aquadest sampai tanda batas. Diamkan dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, da 10 menit. Absorbansi dibaca pada λ maksimum.

2.3. Pembuatan kurva standar Cu(II)

Disiapkan 6 labu ukur 50 ml masing-masing diisi baku Cu 10 ppm, berturut-turut 0,25 ml; 0,50 ml; 1,00 ml; 1,50 ml; 2,00 ml; 2,50. Kemudian ditambah akuades 35 ml + 5 ml NH₄OH 5 % + 5,0 ml Na-dietilditiokarbamat + akuades sampai tanda batas. Baca pada panjang gelombang maksimum dan waktu kestabilan kompleks maksimum. Dikerjakan blanko.

2.4 Penentuan konsentrasi Cu(II) pada kerang hijau

Dipipet 5,0 ml sampel (hasil preparasi sampel) dan dimasukkan labu 50 ml, ditambahkan aquadest sekitar 30 ml, ditambahkan 5 ml amoniak 5% dan 5,0 ml Na dietil ditiokarbamat 1%. Kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas dan dibiarkan selama waktu kestabilan kompleks. Absorbansi senyawa kompleks dibaca pada panjang gelombang maksimum. Dikerjakan blanko.

Konsentrasi Cu(II) dalam larutan sampel dihitung dengan rumus:

$$x = \frac{y - a}{b} \times p$$

p = pengenceran sampel = 5x
 x = konsentrasi Cu (mg/L)
 y = absorbansi

a = titik potong

b = lereng

Konsentrasi Cu(II) dalam kerang hijau (mg/kg) = (1000/gram sampel) . X Cu(II)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan hasil penelitian dan pembahasan tentang : (1) Uji kualitatif Cu(II) pada kerang hijau, dan (2) Analisis kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau dengan metode spektrofotometri Visibel.

1. Uji kualitatif Cu(II) pada kerang hijau

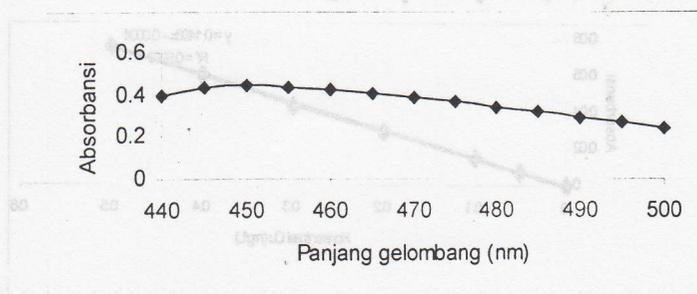
Dari hasil uji kualitatif Cu(II) pada sampel kerang hijau positif mengandung Cu(II). Hal ini ditunjukkan dengan timbulnya warna coklat kekuningan pada sampel yang ditambah dengan larutan NH_4OH 5% dan Na-dietil-ditiokarbamat.

2. Analisis kuantitatif Cu(II) pada kerang hijau dengan metode spektrofotometri Visibel

Untuk mendapatkan hasil yang akurat, penentuan konsentrasi Cu (II) dilakukan pada kondisi optimum. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dan waktu kestabilan kompleks.

2.1. Penentuan panjang gelombang maksimum

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum disajikan pada gambar 1.

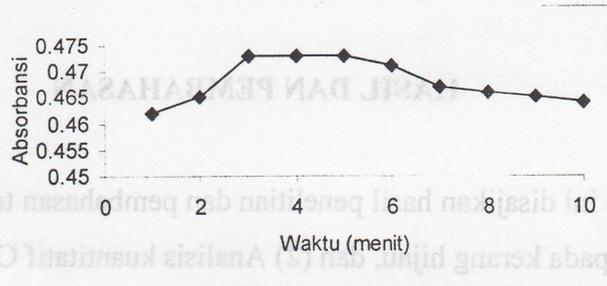


Gambar 1. Kurva absorbansi Senyawa Cu-dietil ditiokarbamat terhadap panjang gelombang

Gambar 1 menunjukkan bahwa absorbansi maksimum diperoleh pada panjang gelombang 450 nm. Hal ini menunjukkan bahwa energi yang diperlukan oleh elektron agar dapat tereksitasi secara optimum sebanding dengan energi dari cahaya UV-Visibel pada panjang gelombang 450 nm.

2.2. Penentuan waktu kestabilan kompleks

Penentuan waktu kestabilan kompleks disajikan sebagai gambar 2.



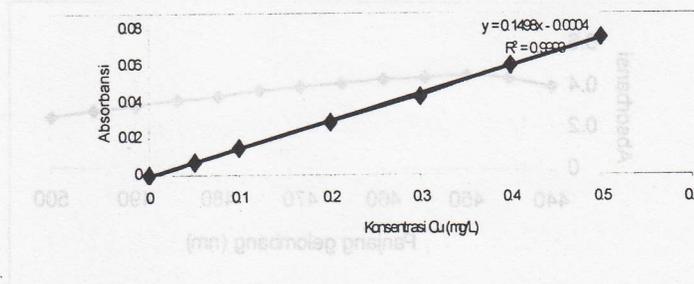
Gambar 2. Pengaruh waktu terhadap kestabilan kompleks

Gambar 2 menunjukkan bahwa pembentukan Cu(II)-dietil ditiokarbamat yang stabil terjadi setelah 3 sampai dengan 5 menit setelah pencampuran Na-dietilditio karbamat pada larutan Cu(II).

Dengan demikian kondisi optimum pada penentuan Cu(II) secara spektrofotometri UV-Visibel yang diperoleh adalah panjang gelombang 450 nm dan waktu kestabilan kompleks setelah 3 menit dari pencampuran diterapkan untuk analisis Cu(II) pada langkah selanjutnya.

2.3. Pembuatan kurva standar Cu(II)

Untuk menentukan konsentrasi Cu(II) pada sampel diperlukan kurva standar Cu(II). Kurva standar Cu(II) disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva standar Cu(II)

Gambar 3 menunjukkan bahwa persamaan garis regresi Cu(II)-dietilditiokarbamat yaitu $y = 0,1498x - 0,0004$ dan koefisien korelasi (R^2) adalah 0,9993. Koefisien korelasi yang mendekati 1 dapat dikatakan bahwa kurva hampir linear. Konsentrasi Cu(II) dalam sampel dihitung dengan cara menginterpolasikan absorbansi sampel ke dalam persamaan garis regresi dari kurva standar Cu(II) yang diperoleh.

2.4. Penentuan konsentrasi Cu(II) dalam sampel

Hasil analisis kuantitatif Cu(II) dalam kerang hijau disajikan sebagai tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi Cu(II) dalam sampel kerang hijau

No	Berat sampel (g)	Absorbansi	Konsentrasi Cu(II) (mg/kg)	Konsentrasi Cu(II) rata-rata(mg/kg)
1	16,118	I. 0,008 II. 0,007	I. 17,40 II. 15,32	16,36
2	22,1623	I. 0,011 II. 0,010	II. 17,17 III. 15,66	16,42
3	15,1075	I. 0,007 II. 0,007	I. 16,35 II. 16,35	16,35
4	18,2360	I. 0,009 II. 0,008	I. 17,21 II. 15,37	16,29

Dari tabel 1 ditunjukkan bahwa konsentrasi Cu(II) dalam sampel kerang hijau rata-rata adalah 16,36 mg/kg. Konsentrasi Cu (II) yang relatif tinggi akan menimbulkan keracunan. Apabila keracunan dalam jumlah kecil terjadi terus menerus dapat menimbulkan *cirrhosis* hati (hati mengeras)

KESIMPULAN

1. Hasil uji kualitatif kerang hijau di perairan Tanjung Mas Semarang mengandung Cu(II).
2. Panjang gelombang dan waktu kestabilan kompleks optimum yaitu 450 nm dan setelah 3-5 menit dari pencampuran Na-dietilditiokarbamat. Pada pembuatan kurva standar Cu(II) diperoleh persamaan regresi $y = 0,1498x - 0,0004$ dan koefisien korelasi (R^2) adalah 0,9993. Koefisien korelasi yang mendekati 1 dapat dikatakan bahwa kurva hampir linear. Konsentrasi Cu(II) pada kerang hijau di perairan Tanjung Mas Semarang adalah 16,36 mg/kg.

SARAN

1. Diharapkan masyarakat tidak terlalu sering mengkonsumsi kerang hijau yang berasal dari perairan Tanjung Mas Semarang, karena mengandung Cu (II) dan dapat menimbulkan keracunan. Apabila keracunan terjadi terus menerus dapat menimbulkan *cirrhosis* hati (hati mengeras).
2. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai logam berat yang lain seperti Hg, Pb dan As pada kerang hijau (*Mytilus viridus*) dengan metode yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah, N., 1993, Laut Nusantara, Djambatan.
- Asikin, 1982, Kerang Hijau, Jakarta PT. Penebar Swadaya.
- Binjamin, D., 1988, Siput dan Kerang Indonesia (Indonesia Shells), Jakarta PT. Sarana Graha.
- Heryanto, P., 1994, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, PT. Rineka Cipta.
- Ismadi, M., 1988, Mineral Dalam Fungsi Kehidupan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
- Lee, J.D., 1994, Concise Inorganic Chemistry, Fourth edition, Chapman and Hall, London
- Nybakken, J.W., 1992, Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis, Jakarta PT. Saramedia Pustaka Utama.
- Sedia Oetama, A. D., 1996, Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi, Jilid I, Dian Rakyat.