

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tembaga(I) oksida

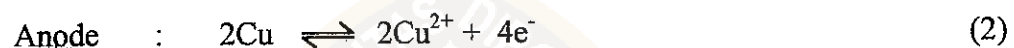
Tembaga(I) oksida, Cu_2O , berupa bubuk berwarna merah yang mudah teroksidasi menjadi tembaga(II) oksida yang berwarna hitam (de Jongh dkk, 1999). Ion Cu^{2+} dapat direduksi sebagai endapan tembaga(I) oksida (Cu_2O). Kelarutannya dalam air cukup rendah, sedangkan dalam larutan NH_4OH , NH_4Cl , dan HCl kelarutan Cu_2O cukup tinggi (Anonim, 1989). Sifat fisik lain yang menunjukkan karakter Cu_2O , di antaranya mempunyai titik leleh $1235\text{ }^\circ\text{C}$, mempunyai spektra difraksi sinar-X yang khas, dan warna endapan merah bata (Lu D. dkk, 1996)

Sifat konduktif Cu_2O ditunjukkan oleh nilai resistivitas $10 - 50\ \Omega\text{m}$ dan energi gap $2,0\ \text{eV}$ (de Jongh dkk, 1999), sehingga Cu_2O dapat dimanfaatkan sebagai bahan semikonduktor. Manfaat lain Cu_2O antara lain sebagai bahan katalis, fungisida, cat anti karat, serta bahan baku pewarna peralatan gelas dan keramik (Anonim, 1989).

Ion tembaga(II) di dalam larutan dapat mengendap membentuk tembaga(II) hidroksida, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, berkat adanya OH^- berasal dari H_2O maupun basa yang dapat membentuk tembaga(II) oksida berwarna hitam, CuO (Cotton, 1989).

2.2 Elektrolisis

Elektrolisis merupakan suatu proses kimia yang terjadi karena adanya arus listrik yang dilewatkan dalam sel elektrolitik. Reaksi reduksi pada katode dan oksidasi pada anode dalam bentuk pasangan setengah sel reaksi berlangsung di dalam sel elektrolitik. Sel elektrolitik terdiri dari dua batang elektrode, yaitu anode sebagai elektrode positif dan katode sebagai elektrode negatif. Penerapan elektrolisis terhadap larutan CuSO_4 menyebabkan terjadinya reaksi reduksi–oksidasi yang diperkirakan seperti dicantumkan pada reaksi (1) – (3) (Rieger, 1994).



Elektrolisis menghasilkan lapisan tipis Cu_2O pada katode. Massa hasil elektrolisis dirumuskan dalam hukum Faraday (Rieger, 1994; Oxtoby dkk, 1990):

- Banyaknya zat yang dihasilkan pada elektrode berbanding lurus dengan jumlah muatan listrik yang melewati sel elektrolitik.
- Muatan sebesar 96500 C menyebabkan perubahan kimia zat sebesar satu ekivalen.

Penerapan hukum Faraday pada proses elektrolisis dapat diketahui melalui hubungan antara berat Cu_2O W dengan kuat arus I, waktu elektrolisis t serta potensial yang digunakan V. Hubungan berat Cu_2O terhadap kuat arus listrik yang dialirkan ke dalam sel melalui persamaan Faraday (4) adalah linear.

$$W = e.I.t \quad (4)$$

Arus listrik dengan kekuatan satu ampere menyatakan perpindahan satu coulomb muatan (Q) sebesar satu coulomb per detik, sehingga

$$I = \frac{Q}{t} \quad (5)$$

Kuantitas I, Q, dan t berturut-turut adalah kuat arus dalam ampere, muatan dalam coulomb, dan waktu dalam detik. Berat tembaga(I) oksida yang diendapkan dapat dihitung menurut hukum Faraday.

2.3 Difraksi Sinar-X

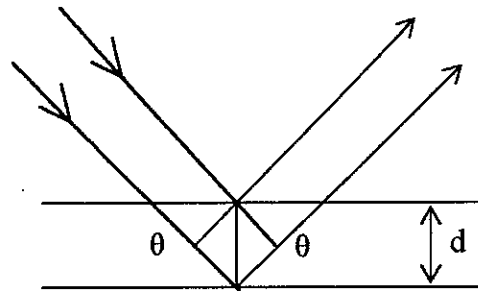
Difraktogram sinar-X dapat digunakan untuk mengidentifikasi mineral dan padatan baik kristal tunggal maupun polikristal dengan menganalisis daerah sidik jari (Fransen, 2002). Sinar-X merupakan radiasi elektromagnetik pada daerah panjang gelombang 0,01 – 1 nm yang dihasilkan oleh penembakan logam dengan elektron berenergi tinggi (West, 1998). Metode tersebut digunakan dalam penelitian untuk menentukan jenis senyawa tembaga yang terbentuk dari hasil pengendapan elektrokimiawi.

Metode difraksi sinar-X didasarkan atas hukum Bragg seperti pada persamaan (6) (Fransen, 2002).

$$n \lambda = 2 d \sin \theta \quad (6)$$

dengan n adalah bilangan bulat, λ adalah panjang gelombang sinar-X yang digunakan, d adalah jarak antar atom, dan θ adalah sudut difraksi (West, 1998).

Dengan memvariasi sudut θ , kondisi Bragg dipenuhi untuk setiap perbedaan jarak d pada bahan polikristalin.



Gambar 2.1. Sistem refleksi sinar-X

Sinar datang berupa sinar-X monokromatik mengenai bidang kristal. Sinar yang dihamburkan saling berinterferensi satu sama lain dan meninggalkan bidang kristal dengan panjang gelombang λ , yang setara dengan jarak antar atom d .

Difraktometer mengolah sinar difraksi yang dihasilkan dan dinyatakan dalam nilai d (Å) dan θ ($^{\circ}$) (Fransen, 2002). Kedua parameter tersebut merupakan sidik jari bagi setiap zat padat dan diperlihatkan sebagai puncak-puncak difraktogram yang bersifat khas. Perbandingan nilai d atau θ difraktogram hasil eksperimen dan difraktogram standar dapat digunakan untuk menentukan jenis zat padat tersebut.

Nilai d untuk logam tembaga maupun Cu_2O tersaji pada Tabel 2.1 (Anonim, 1980).

Tabel 2.1. Data difraksi serbuk tembaga & tembaga oksida standar

Cu		Cu ₂ O		Cu(OH) ₂		CuO	
2 θ (°)	d (Å)	2 θ (°)	d (Å)	2 θ (°)	d (Å)	2 θ (°)	d (Å)
43,31	2,09	36,47	2,46	16,73	5,30	35,52	2,53
50,44	1,81	37,13	2,42	23,72	3,75	36,66	2,45
74,13	1,28	40,67	2,22	23,85	3,73	38,64	2,32
90,02	1,09	42,42	2,13	34,1	2,63	48,85	1,87
		52,61	1,74	39,80	2,27	53,35	1,71
		61,46	1,51	47,08	1,93	66,34	1,41
		65,74	1,42	56,22	1,63	68,48	1,37
		69,79	1,35	63,62	1,46	89,57	1,09
		73,74	1,29				
		74,06	1,27				
		77,61	1,23				

2.4 Uji kimiawi terhadap tembaga(I) oksida

Endapan merah bata tembaga(I) oksida, Cu₂O, tidak larut dalam air. Endapan tersebut larut dalam amonia membentuk ion kompleks tetraaminokuprat(II) (Svehla, 1985).

