

PENGOLAHAN TEMBAGA (Cu) DALAM SAMPEL BATUAN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI PELARUT KELAT DITIZON DENGAN VARIASI WAKTU DAN pH OPTIMUM

Hendrawansyah Putra¹, Fadhilah, S.Pd, M.Si², Edi Nasra, S.Si, M.Si³

Teknik Pertambangan

FT Universitas Negeri Padang

Email : hendra.kgm@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengolahan tembaga (Cu) dalam sampel batuan menggunakan metode ekstraksi pelarut kelat ditizon dengan variasi waktu dan pH telah dilakukan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah conto batuan yang berasal dari Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pH dan waktu dalam pengolahan tembaga dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut kelat ditizon. Kadar Logam tembaga (Cu) diukur dengan menggunakan alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa waktu pengolahan yang optimal terjadi selama waktu 10 menit, sedangkan pH pengolahan yang optimal terjadi pada pH 7. Kadar yang didapat jika menggunakan metode ekstraksi pelarut kelat ditizon sebesar 1,60 ppm, sedangkan dengan menggunakan pelarut asam didapat kadar rata-rata sebesar 0,45 ppm. Terjadi peningkatan *recovery* sebesar 3,5x apabila menggunakan metode ekstraksi pelarut kelat ditizon.

Keywords : Tembaga (Cu), pH optimum, waktu optimum, Pengolahan

ABSTRACT

The research about copper (Cu) processing of the rock sample using the chelating dithizone solvent extraction method by time and pH variation has been done. The sample used in this research is rock sample taken from Bonjol sub-district, Pasaman district, West Sumatera.

The purpose of this research is to find out the influence of pH and time in copper processing by using chelating dithizone solvent extraction method by time and pH variation. The content of copper (Cu) metal measured by using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

The result shows that 10 minutes are the optimum time to proceed. Meanwhile 7 is the optimum pH to proceed. The average content can be obtained by using 1.60 ppm chelating dithizone solvent extraction method, meanwhile by using acid solvent 0.45 ppm the average content can be obtained. The content increases as big as 3.5x by using chelating dithizone solvent extraction method.

Key words: Copper (Cu), pH Optimum, Time Optimum, Processing.

¹ Prodi Teknik Pertambangan untuk wisuda periode Maret 2014

² Dosen Jurusan Teknik Pertambangan FT- UNP

³ Dosen Jurusan Kimia FMIPA - UNP

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tembaga (Cu) termasuk logam golongan IB, yang berasal dari bahasa latin *Cuprum*. Tembaga mempunyai nomor atom 29 dan nomor massa 63,546 (vogel,1990:29 dalam Otri M.S 2007). Tembaga merupakan logam padat berwarna coklat kemerah-merahan, kukuh, liat dan dapat ditarik. Logam ini mempunyai titik didih 2310 C^0 serta massa jenis $8,93\text{ gr/cm}^3$. Dalam bidang industri, tembaga digunakan sebagai alat-alat listrik seperti generator, motor listrik dan peralatan yang memerlukan tembaga sebagai penghantar listrik.

Berdasarkan hasil penelitian Abidin dan Harahap pada tahun 2005 mengenai mineralisasi logam di Bonjol, ditemukan bahwa bijih didominasi oleh pirit (FeS) dan sedikit magnetit (Fe₃O₄), sfalerit (ZnS), kalkopirit (CuFeS₂), manganit (MnO(OH)), emas (Au) dan kovelit (CuS) sekunder. Hasil analisis kandungan mineral sulfida (Cu, Pb dan Zn) sangat rendah < 100 ppm.

Salah satu metoda prakonsentrasi adalah metoda ekstraksi pelarut. Ekstraksi pelarut adalah satu metode isolasi, pemisahan dan pemekatan yang didasarkan pada distribusi kelarutan analit diantara dua fase cair yang tidak saling bercampur, yaitu fase air di satu pihak dan fase organik di pihak lain. Metode ini dapat digunakan untuk memisahkan matriks pengganggu dan untuk pemekatan (*preconcentration*) pada proses analisis sampel alam (Zolotov, 1990 dalam Abidin dan Harahap 2005).

Dari uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul: "Pengolahan Tembaga (Cu) Dalam Sampel Batuan Menggunakan Metode Ekstraksi Kelat Ditizon Dengan Variasi Waktu Dan PH"

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan pH optimum ekstraksi tembaga (Cu) dengan Ditizon dalam pelarut Kloroform.
2. Menentukan waktu ekstraksi optimum ekstraksi tembaga (Cu) dengan ditizon dalam pelarut kloroform.
3. Menentukan kandungan tembaga (Cu) dalam sampel batuan secara *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).
4. Memberikan informasi tentang kandungan tembaga (Cu) pada tambang galian rakyat di Jorong Tanjung Bungo, Nagari Ganggo Hilia, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman.

C. Manfaat Penelitian

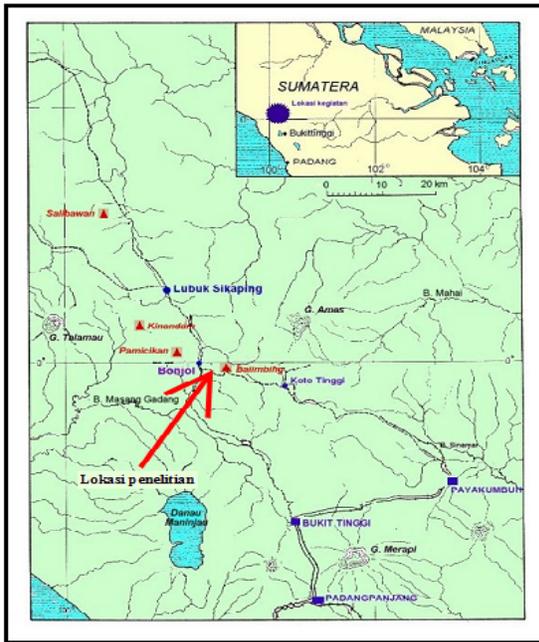
Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Dengan mengetahui pH optimum dan waktu optimum pengomplekkan logam tembaga (Cu) dalam larutan menggunakan ligan kelat ditizon sebagai ekstraktan, maka kondisi yang diperoleh dapat diterapkan dalam pengukuran kandungan logam tembaga (Cu) pada sampel secara *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).
2. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi tentang kandungan tembaga (Cu) dalam sampel batuan di daerah Bonjol Kabupaten Pasaman. Sehingga dapat digunakan bagi mahasiswa, masyarakat, maupun pihak lain.
3. Dengan dilakukannya penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi penulis dan membuka peluang penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.

D. Lokasi Penelitian

Lokasi kegiatan penelitian terletak di Jorong Tanjung Bunga, Nagari Ganggo Hilia, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, dengan koordinat $0^{\circ}0'9''$ BT/ $100^{\circ}14'18''$ LS. Kecamatan Bonjol berjarak sekitar 120 km dari Kota Padang, sedangkan lokasi penelitian berada ± 2 km sebelah Timur ibukota kecamatan.

Pengambilan sampel batuan dilakukan di lubang galian tambang rakyat yang masih memproduksi di Jorong Tanjung Bungo, Nagari Ganggo Hilia, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, merupakan percontoh terpilih yang diambil langsung di urat kuarsa dalam lubang galian tambang rakyat.



Sumber: Mangara P.Pohan dkk, 2005
Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

E. Geologi

Secara regional, geologi daerah Bonjol merupakan bagian dari Peta Geologi Lembar Lubuk Sikaping dan Padang skala 1:250.000 (Rock dkk.,1983;

Kastowo dkk., 1996 dalam Abidin, H.Z. dan Harahap, B.H., 2005). Runtunan batuan sedimen Formasi Kuantan dan Anggota Batugamping Kelompok Tapanuli, berumur Karbon merupakan batuan tertua yang tersingkap di daerah ini (Kastowo dkk., 1996 dalam Abidin, H.Z. dan Harahap, B.H., 2005). Formasi ini secara tidak selaras ditutupi oleh Formasi Sihapas berumur Miosen. Porfir Mangani berumur Miosen Akhir – Pliosen menerobos batuan yang lebih tua dan tertindih oleh Batuan Gunung Amas berumur Miosen Tengah.

F. Metode Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel dilaboratorium digunakan metode *Coning and quatering sampling*. Sampel yang akan diambil diaduk secara merata didalam wadah dan dituang sehingga berbentuk kerucut. Kerucut tersebut ditekan sehingga bagian atasnya rata membentuk kerucut terpancung kemudian dibagi menjadi empat bagian yang sama besar. Bagian yang saling bersilangan diambil sebagai sampel untuk dianalisis.

G. Metode Destruksi

Destruksi adalah metoda pendahuluan yang dipergunakan untuk memisahkan antara logam-logam dengan bahan-bahan organik yang terikat logam tersebut. Metoda ini sangat penting dalam analisis batuan secara kimia yaitu untuk menghilangkan unsur pengganggu sehingga diperoleh hasil destruksi yang siap dianalisis.

Dalam pengerjaan sampel batuan secara destruksi sebelumnya dilakukan tahap-tahap berikut:

1. Pencucian
2. Pengeringan
3. Penggerusan dan penggilingan
4. Pengayakan

H. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dari penelitian ini adalah:

1. Pengukuran pengaruh pH terhadap ekstraksi tembaga (Cu).

Ambil 10 ml larutan tembaga (Cu) 10 M tambahkan dengan 2ml KNa Tartarat dan 1ml Hidroksil amonium Klorida 10%, set pH sebanyak 5 kali pada pH 1, 3, 5, 7, 9 dan 11 dengan penambahan HNO atau NH OH seminimal mungkin.

Ekstrak dengan 10 ml Ditizon dalam kloroform $5 \cdot 10^{-7}$ M selama 5 menit. Ambil lapisan organik 5 ml di stripping dengan 10 ml HNO 0,1M selama 5 menit, pisahkan lapisan air dan lapisan organik. Ukur lapisan air dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), maka didapatkan pH optimum.

2. Pengukuran pengaruh waktu ekstraksi

Ambil 10 ml larutan tembaga (Cu) 10 M tambahkan dengan 2ml KNa Tartarat dan 1ml Hidroksil amonium Klorida 10%, set pH pada pH optimum, ekstrak dengan Ditizon (CHCl) selama 5, 10, 15, 20, dan 30 menit dengan sampel yang berbeda.

Pisahkan lapisan air dan lapisan organik, ambil lapisan organik 5ml di stripping dengan HNO 0,1 m 10 ml selama waktu ekstraksi (5, 10, 15, 20, 30 menit). Pisahkan lapisan air dan lapisan organik, ukur lapisan air dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) dapat waktu optimum.

3. Aplikasi sampel

Untuk menyiapkan sampel logam dalam bentuk larutan, maka dilakukan dekomposisi dengan cara menimbang 1 gram conto batuan yang telah dihaluskan, dimasukkan kedalam tabung liebeg yang

dilengkapi dengan pendingin air. Sampel di dekomposisi dengan aqua regia (HCl pekat + HNO pekat dengan perbandingan 3 : 1) kemudian ditutup. Selanjutnya liebeg dipanaskan pada plat pemanas dengan media minyak goreng selama 3 jam. Setelah dingin tambah 100 ml aquades dan uapkan untuk mengurangi kelebihan asam.

Ambil 10 ml sampel tembaga (Cu) + 2 ml KNa tartarat 10 % + 1 ml Hidrosil Amonium klorida 10 % kemudian set pada PH optimum, ekstrak dengan ditizon dalam kloroform selama waktu optimum, pisahkan antara lapisan air dan lapisan organik. Ambil 5 ml lapisan organik stripping dengan 10 ml HNO 0,1M selama waktu optimum, pisahkan antara lapisan air dan lapisan organik, ukur air dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), didapat kadar tembaga (Cu).



Gambar 2. Peralatan liebeg

PEMBAHASAN DAN HASIL

Penentuan kadar logam Cu dilakukan dengan metoda AAS (*atomic Absorption Spectrometry*). Pada prakonsentrasi tersebut, masing-masing logam dikomplekskan dengan ditizon atau Diphenylthiocarbazone dan diekstrak dalam pelarut organik. Ekstrak organik kemudian di stripping dengan HNO_3 dan konsentrasi logam tembaga (Cu) langsung ditentukan dengan AAS.

A. Pengaruh pH Terhadap Ekstraksi Logam Tembaga (Cu)

Salah satu faktor utama dalam ekstraksi logam adalah pH. Oleh karena itu, penentuan pH optimum dalam ekstraksi logam sangat diperlukan. Pengaruh pH ekstraksi logam Cu menggunakan ligan ditizon dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel dan grafik dapat dilihat bahwa ekstraksi logam yang diekstraksi dengan ditizon dalam kloroform menunjukkan kadar tertinggi pada pH 7. Pada pH 3 kadar logam yang terekstraksi lebih kecil dari pH 7, hal ini disebabkan pH 3 (tingkat keasaman tinggi) memiliki konsentrasi H^+ yang lebih besar dari Cu. Pada pH 7 kadar yang diperoleh lebih besar, hal ini disebabkan karena pada pH 7 terjadi stabilitas kompleks yang besar.

Tabel 2. Pengukuran pengaruh pH terhadap ekstraksi logam

Ph	Kadar Cu (ppm)
1	0,9696
3	1,778
5	2,1027
7	2,7513
9	0,71
11	0,4657

Pada pH 9 dan 11 terjadi penurunan kadar yang disebabkan oleh jumlah OH^- yang terbentuk lebih banyak dan logam Cu juga terendapkan menjadi CuO , CuO yang menyebabkan kompleks yang terbentuk tidak maksimal.

B. Pengaruh Waktu Terhadap Ekstraksi Logam Tembaga (Cu)

Waktu ekstraksi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil ekstraksi, perbedaan waktu ekstraksi juga dapat menyebabkan perbedaan nilai serapan yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan variasi waktu ekstraksi yaitu 5, 10, 15, 20, dan 30 menit.

Pada kurva hasil pengukuran penentuan waktu optimum ekstraksi dapat dilihat bahwa waktu optimum ekstraksi terjadi pada waktu 10 menit. Secara umum pembentukan ekstraksi logam tembaga (Cu) dengan ditizon berlangsung pada waktu yang relatif singkat yaitu 10 menit. Setelah 10 menit kompleks yang terbentuk terganggu kestabilannya akibat pengadukan yang ditunjukkan oleh serapan kompleks yang relatif menurun. Pengaruh waktu ekstraksi logam Cu menggunakan ligan ditizon dapat dilihat pada tabel 2.

Waktu ekstraksi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi absorpsi maksimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan variasi waktu ekstraksi untuk menentukan waktu ekstraksi optimal yaitu 5, 10, 15, 20, dan 30 menit.

Pada kurva hasil pengukuran penentuan waktu optimum ekstraksi dapat dilihat bahwa waktu optimum ekstraksi terjadi pada waktu 10 menit. Setelah 10 menit kompleks yang terbentuk terganggu kestabilannya akibat pengadukan yang ditunjukkan oleh serapan kompleks yang relatif menurun.

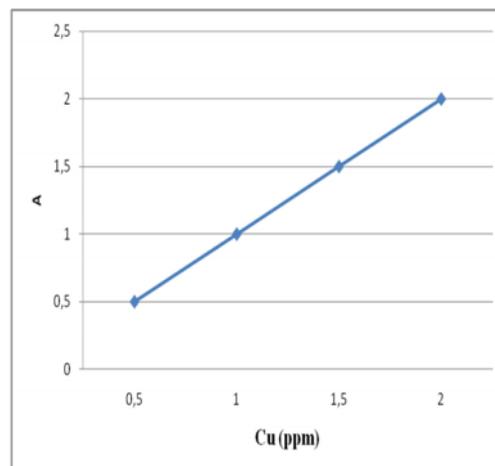
Tabel 2. Pengukuran pengaruh waktu terhadap ekstraksi logam

Waktu (Menit)	Kadar Cu (ppm)
5	2,73
10	3,11
15	2,23
20	1,6
30	1,44

C. Penentuan Tembaga (Cu) dalam sampel batuan

1. Kurva kalibrasi

Pada gambar 3, menunjukkan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Sehingga dari gambar di peroleh kurva kalibrasi standar logam tembaga (Cu) dengan persamaan garis $= 0,02734 X - 0,0011$. Persamaan garis linier ini digunakan untuk perhitungan kadar tembaga (Cu) dan memiliki nilai koefisien korelasi dengan nilai (r) sebesar 0,9987. Harga koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 dari kurva kalibrasi menunjukkan korelasi antara konsentrasi dan absorbansi. Kriteria penerimaan untuk koefisien korelasi (r) berdasarkan riduwan (2013) adalah $> 0,80-1,00$, sehingga koefisien korelasi dalam pengukuran kadar tembaga (Cu) termasuk baik. Nilai ini menunjukkan bahwa kurva kalibrasi memiliki keakuratan 99,87% dalam menentukan kadar tembaga.



Gambar 3. Kurva kalibrasi sampel

2. Pengukuran sampel

Dari optimasi pH dan waktu ekstraksi yang dilakukan baik terhadap logam tembaga (Cu) yang telah diprakonsentrasi dengan metoda ekstraksi pelarut menggunakan ditizon sebagai pengompleks, didapat logam (Cu) seperti yang tertera dalam Tabel 1 dan 2.

Dari hasil pengukuran dengan AAS dapat dilihat kadar logam tembaga (Cu) yang diukur langsung memiliki kadar rata-rata 0,447 ppm, sedangkan logam tembaga (Cu) yang telah metode ekstraksi pelarut menggunakan ligan kelat ditizon memiliki kadar rata-rata 1,602 ppm. hasil yang diperoleh dibandingkan dengan data pengukuran langsung dengan menggunakan AAS, yang dapat dilihat pada Tabel 3, dihasilkan *recovery* pada pengolahan tembaga sebesar 3,5x untuk logam tembaga (Cu). Berarti metoda ekstraksi pelarut menggunakan ligan kelat ditizon dalam pelarut kloroform cukup efektif dalam meningkatkan *recovery* pada pengolahan logam tembaga (Cu) yang terdapat dalam batuan yang terdapat di Bukit Gunjo,

Jorong Tanjung Bunga, Nagari Ganggo Hilia, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman Barat.

ditizon ini dalam kloroform cukup efektif dalam meningkatkan *recovery* pada pengolahan logam tembaga (Cu) hingga 3,5x.

Tabel 3. Hasil Pengukuran sampel batuan dengan AAS

Sampel	Hasil pengukuran dengan AAS	
	Logam Cu langsung diukur (ppm)	Logam Cu setelah diekstraksi (ppm)
1	0,3804	1,6971
2	0,3621	1,6898
3	0,3219	1,3606
4	0,7242	1,6642
Rata-rata	0,44715	1,602925

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dalam penentuan logam tembaga (Cu) dengan menggunakan metoda ekstraksi pelarut dengan ditizon dalam pelarut kloroform, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Ekstraksi tembaga (Cu) dengan ditizon dalam kloroform diperoleh pH optimum adalah pH 7
2. Ekstraksi tembaga (Cu) dengan ditizon dalam kloroform diperoleh waktu ekstraksi optimum adalah 10 menit.
3. Hasil ekstraksi sampel batuan didapat kandungan tembaga (Cu) sebesar 1,68 ppm, 1,69 ppm, 1,36 ppm dan 1,68 ppm dengan kandungan rata-rata sebesar 1,60 ppm.
4. Metoda ekstraksi pelarut yang menggunakan ligan kelat dengan

SARAN

1. Perlu melakukan penelitian yang menggunakan variasi waktu dan pH, serta logam yang berbeda dengan yang telah penulis lakukan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam pengolahan tembaga dengan menggunakan ditizon untuk skala industri.

ACUAN

- Diki Hidayat dan Ni Putu inda Novita (2012). “*Sebaran Kandungan Logam Berat Cd Pada Sedimen di Muara Sungai Way Kuala Bandar Lampung*”. *Jurnal Molekul* (Vo.7.No.1 tahun 2012).Hlm 82-88.
- Dhahar, J Rainir. *Eksplorasi endapan bahan galian*. G.S.B Bandung
- Hamdan Z. Abidin dan Bhakti H. Harahap (2005). “*Indikasi mineralisasi epitermal emas bersulfida rendah di Wilayah Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat*”. *Jurnal Geologi Indonesia* (No.1 tahun 2007).Hlm 55-67
- Hendayana, S.(1994). *Kimia Analitik Instrumen*. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Mangara P.Pohan, Denni Widhiyatna dan Asep Ahdiat (2005). “*Pendataan dan evaluasi pemamfaatan bahan galian pada bekas tambang dan wilayah PETI daerah Pasaman, Sumbar*”. “*Hasil Kegiatan Subdit Konservasi*”.
- Mokh Winanto Ajie PH. *et al* (2001). *Pengolahan Bahan Galian*. Yogyakarta : UPN “VETERAN”.
- Otri, M.S.(2007). “*Penentuan Kadar Perak (Ag) Dan Tembaga (Cu) Pada Batuan*

Dari Daerah Aur Malintang Pariaman Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom.” *Skripsi tidak diterbitkan*. UNP.

Palar (1994). *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Partanto Prodjosumarto. *et al* (1999). *Diktat Tambang Bawah Tanah*. Bandung : ITB

Riduwan (2012). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : CV. Alfabeta

Sodiq Ibnu.(2005).*Kimia Analitik*. Malang : UM Press

Totok Darijanto (2000).*Diktat kuliah mineralogi*. Bandung : ITB.

Vogel (1990). *Analisa Anorganik Kualitatif Makro Dan Mikro Bagian II*. Jakarta:

PT. Kalman Media Pustaka.