

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pertumbuhan kebutuhan manusia harus diatasi dengan berkembangnya teknologi dalam bidang industri. Hal ini sejalan dengan semakin bertambah manusia, kebutuhan manusia akan meningkat. Industri merupakan produsen bagi segala kebutuhan manusia, selain itu industri merangkap sebagai produsen limbah. Keberadaan limbah terutama limbah cair dalam jumlah yang besar menjadi masalah yang semakin serius dampaknya bagi lingkungan sekitar.

Pencemaran limbah yang terjadi di kawasan industri dapat meluas seiring dengan berjalannya waktu, meluasnya pencemaran ini dibawa oleh air, udara dan tanah. Pemukiman penduduk yang berada di kawasan industri mengalami dampak yang paling besar terhadap kesehatan. Keberadaan limbah dalam jumlah yang besar tidak bisa dibiarkan begitu saja karena nanti akan menimbulkan masalah kesehatan yang besar. Limbah yang menimbulkan masalah besar adalah yang mengandung logam-logam berat. Logam-logam berat seperti kromium (Cr), tembaga (Cu), kadmium (Cd), seng (Zn), raksa (Hg), besi (Fe), timbal (Pb), nikel (Ni) dan timah (Sn) memiliki potensi toksik (Surna T.Djajadiningrat 1996: 106).

Logam seng(II) merupakan logam mikro yang terakumulasi dalam tubuh menyebabkan toksik dan beracun. Sudah banyak pembuktian bahwa akumulasi logam seng(II) hasil dari industri tekstil dalam jaringan manusia terus-menerus, pada akhirnya dapat bersifat karsinogenik (Suriawiria, 1996:

3). Seng (II) termasuk kedalam trace mineral, artinya dibutuhkan oleh tubuh relatif sedikit. Keracunan seng (II) dalam jumlah besar akan menyebabkan mual, muntah-muntah, diare dan gangguan pada perut. Sebanyak satu persen seng (II) dalam ransum hewan dapat menekan pertumbuhan, gangguan pada alat reproduksi dan anemia.

Proses pemisahan merupakan proses penting dalam industri dan semakin berkembang dengan permasalahan di industri serta makin banyaknya pilihan teknologi yang bisa digunakan. Pemisahan unsur logam berat dalam limbah bertujuan mengurangi resiko limbah buangan agar tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Pemisahan unsur-unsur yang terkandung dalam suatu limbah dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan pengendapan, penguapan, elektroanalisis, dan ekstraksi pelarut. Metode pemisahan yang paling baik dan populer adalah ekstraksi pelarut, karena dapat dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro (Khopkar, 1990: 290-305).

Penggunaan ekstraksi pelarut sebagai unit operasi dalam hidrometalurgi. Sekarang digunakan secara luas untuk logam-logam dari berbagai macam bahan mentah termasuk bijih tingkat rendah, bahan sisa dan limbah (Rydberg, 1992: 393-412).

Teknik pemisahan ion logam berat dengan membran cair merupakan salah satu pengembangan metode ekstraksi pelarut yang dapat digunakan untuk *recovery* ion logam berat dari air limbah, eksplorasi logam berharga dari bahan tambang serta untuk kepentingan analisis. Keuntungan metode dengan sistem membran cair adalah mempunyai selektivitas dan efisiensi

sistem tinggi, penggunaan pelarut, pemisahan ion yang dapat dilakukan secara *kontinuu* dalam satu unit operasi, pengoperasian sederhana dan biaya pengoperasian yang murah (Misra and Gill, 1996:361-368).

Membran cair telah dikembangkan dan dipelajari untuk pemisahan logam toksik dan logam bernilai. Teknik didasarkan pada proses distribusi cair-cair, yang dilakukan dengan menggunakan agen pengestrak seperti senyawa pembawa dalam transpor berfasilitas. Membran cair telah dimanfaatkan untuk pemisahan fenol dari limbah cair hasil buangan industri. Membran cair juga digunakan untuk proses pemisahan logam (Kopunecdan Benetiz, 1991:269-280; Nakamura, 1992:863-873; Monh, 1992:219-231).

Membran cair ruah (*BLM, BulkLiquidMembrane*) merupakan metode yang sering digunakan dalam teknik membran cair yang menggunakan cairan sebagai membran sehingga dibutuhkan senyawa membran yang lebih banyak. Metode ini cukup baik untuk mempelajari mekanisme transport dan pengaruh dari struktur *carrier* dalam efisiensi dan selektivitasnya. (Misra and Gill, 1996:361-368).

Keberhasilan ekstraksi pelarut dan teknik pemisahan menggunakan membran cair ditentukan oleh kestabilan kompleks antara ion logam dengan senyawa pembawa (*carrier*). Kestabilan kompleks tersebut ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya jenis atom donor (gugus aktif) senyawa pembawa yang sesuai dengan konfigurasi elektron logam. Efisiensi dan selektivitas dari transport pada berbagai teknik ekstraksi sangat ditentukan oleh *carrier* dalam membran cair (Bartsch and Way, 1996: 1-6).

Selain faktor gugus aktif yang mempengaruhi efektifitas dan selektifitas ekstraksi logam, faktor lainnya adalah ukuran cincin (*ring size*) untuk makro siklik atau panjang dan cabang gugus hidrofobik (Walkowiak, 1996: 181-193; Fortunato, 2004: 197-209 ). Sumber *carrier* dapat diperoleh dari bahan alam yang melimpah sebagai contoh eugenol yang diekstrak dari minyak cengkeh.

Teknik membran cair fasa ruah dengan menggunakan zat pembawa merupakan terobosan baru dalam teknik pemisahan. Teknik ini mengkombinasikan ekstraksi pelarut dan proses stripping dalam suatu perpaduan yang sangat menarik dalam perlakuan pada larutan yang konsentrasi logamnya rendah. Keselektifan dan keefektifan teknik ini dapat diperoleh dengan menambahkan zat aditif yang cocok sebagai mediator dan pengaturan kondisi operasi yang tepat saat pemakaian transpor sehingga tidak terjadi reaksi balik.

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya. Tanin terbagi menjadi dua kelompok yaitu tanin yang terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis merupakan polimer *gallic* dan *ellagic acid* yang berikatan ester dengan sebuah molekul gula, sedangkan tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon (Waghorn dan McNabb, 2003: 383-392). Tanin juga dapat membentuk khelat dengan logam secara stabil, sehingga dari sifat ini tanin digunakan untuk mengekstraksi logam.

Tanin yang bersumber dari tanaman mempunyai sifat polar yang larut dalam air. Sedangkan fasa umpan dan fasa penerima dalam proses ekstraksi merupakan fasa air sehingga tanin akan larut dalam kedua fasa dan tidak dapat digunakan sebagai senyawa pembawa (*carrier*). Oleh karena itu, dilakukan modifikasi dengan reaksi asetilasi untuk mengganti gugus  $-OH$  dengan gugus asetil sehingga didapatkan tanin termodifikasi yang sifat kepolarannya lebih kecil.

Berdasarkan hal ini, maka dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui kapasitas tanin sebagai senyawa pembawa (*carrier*) untuk ekstraksi ion logam  $Zn(II)$  dengan metode membran cair ruah (*Bulk Liquid Membrane*). Dimana larutan  $Zn(II)$  sebagai fasa umpan, tanin termodifikasi yang dilarutkan dalam etil asetat p.a sebagai fasa membran dan larutan  $H_2SO_4$  sebagai fasa penerima. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemisahan dengan metode membran cair ruah antara lain waktu pengadukan, konsentrasi fasa penerima dan kecepatan pengadukan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang, maka kita dapat mengidentifikasi beberapa masalah yang terkandung, yaitu :

1. Metode yang digunakan pada ekstraksi ion logam  $Zn(II)$ .
2. Senyawa pembawa (*carrier*) yang digunakan pada ekstraksi logam  $Zn(II)$ .
3. Kecepatan pengadukan pada ekstraksi ion logam  $Zn(II)$ .
4. Variasi waktu pengadukan pada ekstraksi ion logam  $Zn(II)$ .

5. Variasi konsentrasi fasa penerima pada ekstraksi ion logam Zn(II).

### C. Pembatasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup penelitian ini, maka akan dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan pada ekstraksi ion logam Zn(II) adalah metode Membran Cair Ruah (*Bulk Liquid Membrane*).
2. Senyawa pembawa (*carrier*) yang digunakan pada ekstraksi ion logam Zn(II) adalah tanin termodifikasi.
3. Kecepatan pengadukan pada ekstraksi logam Zn(II) adalah kecepatan pengadukan pada *mechanic stirrer* 130 rpm dan pada *magnetic stirrer* yaitu 500 rpm.
4. Variasi waktu pengadukan pada ekstraksi ion logam Zn(II) adalah 2 jam, 4 jam dan 6 jam.
5. Variasi konsentrasi fasa penerima yaitu 0,1 M ; 0,5 M dan 1 M.

### D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apakah senyawa tanin termodifikasi dapat digunakan sebagai senyawa pembawa (*carrier*) dalam ekstraksi ion logam Zn(II) dengan metode Membran Cair Ruah?
2. Berapa waktu ekstraksi terbaik dalam ekstraksi ion logam Zn(II)?

3. Berapa konsentrasi optimum fasa penerima pada ekstraksi ion logam Zn(II)?
4. Berapa besar persen efisiensi transpor ion logam Zn(II) ke fasa penerima?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui apakah senyawa tanin termodifikasi bisa digunakan sebagai senyawa pembawa (*carrier*) dalam ekstraksi logam Zn(II) dengan metode Membran Cair Ruah (*Bulk Liquid Membrane*).
2. Mengetahui waktu ekstraksi optimum dalam ekstraksi logam Zn(II).
3. Mengetahui konsentrasi optimum fasa penerima ekstraksi logam Zn(II).
4. Mengetahui efisiensi transpor ion logam Zn(II) ke fasa penerima.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Dengan penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat antara lain:

1. Menambah ketrampilan peneliti dalam menerapkan metode-metode analisis teori secara langsung.
2. Menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya dalam hal analisis seng (II) dan metode emulsi membran cair
3. Menambah nilai kegunaan senyawa tanin.
4. Memperoleh senyawa organik yang mempunyai kegunaan sebagai senyawa pembawa (*carrier*) dalam metode ekstraksi ion logam.