

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan disekitar daerah perindustrian sering kali memberikan dampak terhadap lingkungan sekitarnya, baik terhadap manusia ataupun ekosistem perairan itu sendiri. Hal ini dikarenakan masih terdapatnya beberapa limbah berbahaya dengan konsentrasi yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan, diantaranya mengandung logam – logam berat yang berbentuk ion logam pada larutan berair.

Logam – logam berat yang paling beracun dalam bentuk ion diantaranya kromium (Cr^{24}), besi (Fe^{26}), kobalt (Co^{27}), nikel (Ni^{28}), tembaga (Cu^{29}), seng (Zn^{30}), kadmium (Cd^{48}), merkuri (Hg^{80}), dan timbal (Pb^{82}) Menurut World Health Organization (WHO)¹. Kadmium merupakan logam yang dapat membentuk kompleks dengan biomolekul di dalam tubuh makhluk hidup². Sumber utama dari limbah kadmium antara lain industri elektroplating, pupuk, pigmen, plastik, baterai dan pertambangan³. Dari kegiatan industri – industri inilah yang banyak menghasilkan limbah kadmium berbentuk ion kadmium, sehingga limbah kadmium yang terbuang dapat merusak lingkungan dan kesehatan manusia seperti gangguan hati dan ginjal, serta mengalami kanker⁴. Hal ini menjadi pusat perhatian terutama para ahli untuk memisahkan kadmium dari media berair dengan berbagai perlakuan secara fisika dan kimia.

Beberapa teknik yang dapat dilakukan untuk memisahkan kadmium dari air limbah antara lain presipitasi kimia, adsorpsi, biosorpsi, ion exchange, floatasi, dan proses elektrokimia, namun proses tersebut efisiensi rendah, memiliki hasil samping endapan yang akan diolah kembalinya, modal yang dikeluarkan tinggi dan biaya operasi terbilang mahal dan cara ini tidak menghasilkan penurunan kadar logam yang memenuhi standar baku mutu air limbah. Maka dari itu dibuatlah suatu terobosan baru sebagai salah satu alternatif pengolahan tahap akhir agar kadar dari limbah logam berat yang dihasilkan dapat memenuhi standar baku mutu air limbah sehingga aman bila dibuang ke lingkungan. Alternatif yang digunakan ini berupa pengolahan dengan menggunakan teknik membran cair⁵. Membran cair merupakan teknik handal yang digunakan untuk pemisahan spesi kimia karena bersifat semipermeabel dengan memanfaatkan pelarut organik atau anorganik tertentu sebagai lintasan transpor dari suatu komponen kimia yang akan dipisahkan⁶.

Teknologi membran diklasifikasikan atas beberapa macam. Berdasarkan prinsip pemisahannya membran terbagi atas tiga kategori yaitu membran berpori,

membran tak berpori serta membran cair. Membran cair muncul sebagai prosedur pemisahan yang lebih baik daripada membran padat karena proses difusi dan intensitas transfer lebih cepat pada membran cair dibandingkan dengan membran padat. Selain itu, membran cair lebih selektif dibandingkan membran padat⁷. Teknologi membran cair yang paling sederhana dan murah adalah teknologi membran cair fasa ruah. Teknologi membran cair fasa ruah digunakan sebagai studi dasar dalam proses transpor membran cair karena menunjukkan stabilitas membran yang baik⁸.

Teknik membran cair fasa ruah dinilai memiliki keuntungan antara lain adalah biaya operasional yang rendah, waktu operasional relatif sederhana, mempunyai kemampuan selektifitas dan efisiensi pemisahan yang tinggi untuk logam, dan pemakaian bahan-bahan kimia yang sedikit⁹. Membran cair fasa ruah terdiri dari fasa sumber dan fasa penerima yang dipisahkan oleh lapisan yang relatif tebal dari fase cair yang tidak bercampur. Zat pembawa (agen pembawa) banyak digunakan untuk memfasilitasi transpor anion dan kation melalui membran cair.

Pemanfaatan teknik membran cair fasa ruah sebagai teknik untuk pemisahan ion logam kadmium dalam air dengan menggunakan zat pembawa oksin telah dikembangkan sebelumnya oleh Zaharismi Kahar dkk pada tahun 2005. Kinetika dan Mekanisme Transpornya pada tahun 2007. Dimana, jumlah ion Cd(II) yang tertranspor dari fasa sumber ke fasa penerima mencapai 93,25% dengan Konstanta kecepatan transpor Cd(II) pada temperatur optimal yakni 28°C adalah k_1 0,0416 menit⁻¹ dan k_2 0,0354 menit⁻¹ dengan energi aktivasi 32,96 kJ mol⁻¹.¹⁰

Teknik pemisahan dengan membran cair fasa ruah dengan zat pembawa Meloxicam telah dilakukan oleh Putri, Anastasia (2014) dilaporkan bahwa transpor Cd(II) ke fasa penerima sebanyak 88,03 % dan fasa persentase Cd(II) sisa di fasa sumber 11,43 %.¹¹

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan uji kinetika untuk transpor Cd(II) dengan zat pembawa meloxicam dimana penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya, yang mana kondisi optimumnya telah diteliti oleh Putri, Anastasia (2014) dengan menggunakan meloxicam sebagai zat pembawa dalam kloroform sebagai membran. Pengkajian penelitian diarahkan terhadap uji model kinetika sistem transpor Cd(II) yang meliputi energi aktivasi, konstanta kecepatan reaksi, orde reaksi dan pengaruh suhu

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model kinetika sistem transpor Cd(II) antar fasa dengan memakai meloxicam sebagai zat pembawa melalui membran kloroform dengan teknik membran cair fasa ruah?
2. Bagaimana kecepatan transpor Cd(II) diantara kedua antarmuka fasa membran dan apakah proses transpor dikontrol oleh proses difusi atau proses kimia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan:

1. Mempelajari model kinetika sistem transpor Cd(II) antar fasa dengan memakai meloxicam sebagai zat pembawa melalui membran kloroform dengan teknik membran cair fasa ruah.
2. Menentukan konstanta kecepatan transpor Cd(II) pada berbagai temperatur dan energi aktivasi proses transpor Cd(II).

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah didapatkan data dan perhitungan kecepatan transpor, gambaran model tentang proses kinetika dapat ditentukan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat melengkapi informasi dasar tentang kinetika sistem transpor Cd(II) antar fasa dengan memakai Meloxicam sebagai zat pembawa.

