

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk menunjang kegiatan akademik seperti kegiatan praktikum maka setiap Universitas mendirikan laboratorium, demikian juga dengan Universitas Islam Indonesia. Salah satu laboratorium yang terdapat di Universitas Islam Indonesia adalah laboratorium kualitas air. Kegiatan praktikum yang dilakukan sebagian besar menggunakan bahan kimia yang sangat berbahaya dan selalu menghasilkan limbah yang merupakan sisa pakai dan perlu dibuang, karena menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan bila tidak ditangani secara benar sebelum dibuang.

Sifat limbah laboratorium antara lain yaitu adanya cairan yang mudah terbakar, pencemar toksik seperti sianida, sulfida, fenol, formaldehida, logam beracun.

Pengaruh limbah kimia karena polutan utama terdiri dari senyawa organik dan anorganik, antara lain dapat mengganggu kesehatan manusia maupun keseimbangan sistem lingkungan seperti logam berat (Hg, Pb, As, Cd, Se, Ti, In, Sb, Bi, Te) dan senyawa non-logam tertentu (fosfat, amonia, sianida, fluorida, sulfat), dapat mengganggu kadar oksigen dalam badan- badan air seperti zat organik seperti pestisida dan fenol dapat berakibat lebih fatal karena sifat toksiknya.

Sedangkan polutan organik seperti pestisida menimbulkan keracunan akut, zat warna atau deterjen menimbulkan COD tinggi, warna dan bau, lignin dan selulosa berpengaruh pada warna dan bau.

Pengaruh limbah tersebut pada kesehatan berbeda satu sama lainnya, termasuk perbedaan organ tubuh sebagai sasaran selain itu derajat pengaruhnya terhadap manusia bergantung pula pada jenis logam berat maupun senyawanya.

Selama ini penanganan limbah yang telah dilakukan oleh Universitas Islam Indonesia hanya dengan menampungnya saja, oleh karena itu perlu adanya alternatif lain untuk pengelolaan dan pengolahan limbah. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji laboratorium untuk konsentrasi amonium dan sulfat didapatkan data untuk parameter amonium 531,5 mg/l dan sulfat 850 mg/L. konsentrasi tersebut melebihi ambang batas menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang standar air yang boleh di buang ke badan air.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut di atas, maka perlu dirancang suatu teknologi yang diharapkan dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.

Pada penelitian ini dipilih teknologi dengan menggunakan *membran keramik* dengan komposisi tanah lempung, pasir kwarsa dan serbuk gergaji. Penggunaan teknologi keramik berpori sebagai filter dapat menyaring amonium dan sulfat dari limbah laboratorium. Air limbah laboratorium hasil akhir dari penggunaan *membran keramik* diharapkan menghasilkan effluent yang berkualitas lebih baik dan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan - kebutuhan yang lain. Pada penelitian ini teknologi membran keramik menggunakan komposisi bahan baku

antara tanah lempung, pasir kuarsa dan serbuk gergaji. Teknologi ini memiliki kelebihan-kelebihan antara lain:

1. Bahan - bahannya mudah ditemukan karena telah ada di alam (alami).
2. Mudah, murah, efisien dan desain yang praktis.
3. Mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Sedangkan kekurangan pada teknologi membran keramik antara lain :

1. Tidak tahan lama.
2. Tergantung pada tekanan.

Selain itu, pada dasarnya teknologi membran keramik yang akan digunakan untuk mengolah limbah cair laboratorium merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prof. Ir. Wahyono Hadi Msc. PhD, dari provinsi Jawa Timur. Penelitiannya mengenai penggunaan membran keramik untuk mengetahui efisiensi pemisahan optimum dalam memurnikan kadar garam di dalam air pada daerah pesisir dan konsentrasi logam berat pada limbah *elektroplating* untuk penggunaan kembali bahan baku dengan tujuan untuk menyediakan air tawar di daerah pesisir yang airnya payau dan menyediakan konsentrat logam berat dari suatu limbah pelapisan logam sejenisnya agar dapat diproses kembali untuk bahan baku.

Dari hasil penelitian didapatkan data sebagai berikut : Efisiensi pemisahan optimum untuk salinitas berkisar antara 32 - 38 % untuk material dengan komposisi keramik Karang Pilang : pasir : serbuk gergaji yaitu 10 : 5 : 2,5 dengan kecepatan filtrasi 5 liter per jam. Air baku yang dengan kadar klorida 1.000 mg/L, 5.000 mg/L, dan 10.000 mg/L terpisahkan salinitasnya masing-masing sebesar 33 %, 32 %, dan 38 % dengan kecepatan filtrasi masing-masing sebesar 5,96 L/jam, 4,32

L/jam, dan 4,7 L/ jam. Efisiensi pemisahan tertinggi untuk logam kromium terjadi pada komposisi material keramik Sidoarjo : pasir : arang yaitu 10 : 5 : 2, keramik Sidoarjo : pasir : serbuk gergaji yaitu 10 : 5 : 1, keramik Karang Pilang : pasir : arang yaitu 10 : 5 : 2,5, keramik Karang Pilang : pasir : serbuk gergaji yaitu 10 : 5 : 1, dan keramik : serbuk gergaji yaitu 10 : 2,5. Dilihat dari hasil penelitian komposisi material keramik Sidoarjo : pasir : arang yaitu 10 : 5 : 1, keramik Sidoarjo : pasir : serbuk gergaji yaitu 10 : 5 : 2, keramik Karang Pilang : pasir : arang 10 : 5 : 1,5, dan keramik : serbuk gergaji yaitu 10 : 2,5, merupakan komposisi yang mempunyai kemampuan pemisahan terbaik untuk logam tembaga.

Dari hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan teknologi membran keramik didapatkan data sebagai berikut :

- Pada penelitian dengan menggunakan komposisi serbuk gergaji 5 % , 7,5 % dan 10 %, untuk menurunkan konsentrasi BOD dan TSS pada limbah cair peternakan sapi didapatkan efisiensi penurunan optimum pada komposisi serbuk gergaji 5 %, 7,5 % dan 10 % secara berurutan untuk BOD, tidak terjadi proses penurunan karena porositas pada membran keramik sangat kecil sehingga air buangan tidak mampu melewati pori-pori pada membran keramik, 99,99981 % dan 84,375 % sedangkan untuk TSS, tidak terjadi proses penurunan, 87,32394 % dan 83,85417 %, pada variasi waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit dan 180 menit (Akbar, M. 2006).
- Pada penelitian dengan menggunakan komposisi serbuk gergaji 2,5 % , 5 % dan 7,5 %, untuk menurunkan konsentrasi Fe dan Mn pada air tanah didapatkan efisiensi penurunan optimum pada komposisi serbuk gergaji 2,5 % , 5 % dan

7,5 % secara berurutan untuk Fe, 97,85 %, 91,18 % dan 99,86 % sedangkan untuk Mn. 90,07 %, 96,76 % dan 70,49 %, pada variasi waktu 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, 300 menit dan 360 menit (Nasution, D, A. 2006).

- Pada penelitian dengan menggunakan komposisi serbuk gergaji 7,5 % dan 10 %, untuk menurunkan konsentrasi *E.coli* dan TDS pada air limbah domestik, didapatkan efisiensi penurunan optimum pada komposisi serbuk gergaji 7,5 % dan 10 % secara berurutan untuk *E.coli*, 98,9463 % dan 92,6765 % sedangkan untuk TDS, 70,714 %, 49,6599 % dan 89,496 %, pada variasi waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit dan 180 menit (Nutayla, N. 2006).
- Pada penelitian dengan menggunakan komposisi serbuk gergaji 2,5 % , 5 % dan 7,5 %, untuk menurunkan konsentrasi *E.coli* dan COD pada air sungai didapatkan efisiensi penurunan optimum pada komposisi serbuk gergaji 2,5 % , 5 % dan 7,5 % secara berurutan untuk *E.coli*, 99,315 %, 98,577 % dan 97,998 % sedangkan untuk COD, 98,46 %, 92,868 % dan 89,496 %, pada variasi waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit dan 180 menit (Rozalina, C. 2006).

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas maka, dapat ditarik rumusan masalah yaitu :

1. Apakah reaktor Membran keramik dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.

2. Pada komposisi berapakah serbuk gergaji dapat menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.
3. Berapakah waktu yang optimum untuk menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang ditentukan dan agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan keinginan sehingga tidak terjadi penyimpangan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a) Metode yang digunakan adalah metode filtrasi dengan menggunakan reaktor Membran keramik, dengan komposisi reaktor adalah tanah lempung, pasir kuarsa dan serbuk gergaji.
- b) Jenis tanah lempung yang digunakan adalah tanah lempung dengan bakaran suhu rendah.
- c) Sampel yang akan digunakan diambil air limbah laboratorium
- d) Parameter yang diukur adalah amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4).
- e) Variasi pengolahan terdapat pada waktu tinggal 0 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, dan 300 menit.
- f) Komposisi keramik dengan variasi serbuk gergaji 7,5 %, dan 10 %.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui efisiensi membran keramik dalam menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.

- b. Mencari komposisi membran keramik yang paling optimum, dari komposisi serbuk gergaji 7,5 %, dan 10 % dalam konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.
- c. Mengetahui waktu yang optimal dari variasi waktu 0 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, dan 300 menit dalam menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.
- d. Mengetahui titik jenuh dari membran keramik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

- a) Meminimalisir kadar amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) yang terkandung dalam limbah laboratorium.
- b) Mengetahui efisiensi penurunan kadar amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) yang terdapat pada limbah laboratorium.
- c) Memberikan salah satu alternatif pengolahan air minum dalam menurunkan konsentrasi amonium (NH_4) dan sulfat (SO_4) dari air limbah laboratorium.