

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah tersebut dapat berupa limbah padat, limbah cair, maupun limbah gas. Jenis limbah ini bisa dikeluarkan oleh satu industri dalam kehidupan sehari-hari. Seperti halnya limbah cair, limbah cair kebanyakan bersumber dari pabrik biasanya menggunakan air dalam jumlah banyak pada sistem prosesnya. Selain itu, ada juga bahan baku mengandung air sehingga dalam proses pengolahannya air harus dibuang. Air terikut dalam proses pengolahan kemudian dibuang misalnya ketika dipergunakan untuk pencuci suatu bahan sebelum diproses lanjut. Semua jenis perlakuan ini mengakibatkan buangan air. Penurunan mutu air dapat terlihat dengan adanya perubahan warna, bau dan rasa serta kandungan-kandungan logam berat dalam air. Hal tersebut dapat mengakibatkan adanya gangguan keseimbangan pada sumber mutu air. Pembuangan limbah cair rumah tangga ataupun industri akan mengalir ke sungai, waduk, maupun selokan selokan kecil yang berada di area lingkungan rumah. Limbah ini akan menumpuk dan didiamkan dalam jangka waktu lama, sehingga membentuk lumpur.

Pengolahan dan pembuangan (*disposal*) dari lumpur ini termasuk mahal dan merupakan 60% dari total biaya operasi *Wastewater Treatment Plant* (WWTP). Untuk mengurangi pengeluaran biaya pembuangan (*disposal*), WWTP menggunakan berbagai macam proses untuk membantu mengurangi volume lumpur dengan mengurangi kadar air dalam lumpur (Rahardja et al, 2013). Proses lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan metode yang paling sering digunakan untuk pengolahan biologis air limbah, baik domestik maupun industri. Dalam proses ini, polutan organik dan anorganik ditransformasi menjadi *end-product* yang dapat diterima, dan air olahannya dapat dibuang ke badan air dalam lingkungan. Sisa lumpur aktif (*waste activated sludge*) yang berasal dari pengolahan biologis merupakan hasil samping yang berasal dari proses biologis *activated sludge*. *Waste activated sludge* (WAS) ini biasanya masih memiliki kadar air sampai 99,2% (Metcalf and Eddy, 2003). Oleh karena itu, proses dewatering dapat dipertimbangkan sebagai metode yang efektif untuk mengurangi volume lumpur (Rahardja et al, 2013). *chemical conditioning* menjadi yang paling ekonomis dan sejauh ini adalah metode yang paling umum digunakan dalam pengolahan lumpur (Mustin, 2001). Bahan kimia yang biasa digunakan adalah ferri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), kalsium

karbonat/kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), alum ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), dan polimer organik yang merupakan material yang cukup efisien dalam flokulasi, dapat membentuk jaringan serta menyerap *solid* di atasnya sehingga membuat lumpur terflokulasi.

Filtrasi adalah teknik pemisahan padat-cair yang umum di industri. Filter yang memiliki berbagai geometri dan mekanisme, beroperasi dengan mendorong suspensi partikel terhadap membran semi-permeabel dan ekstrusi cairan (biasanya air). Padatan tersuspensi ini tidak bisa melewati membran dan filter cake. Salah satu jenis filtrasi pada industri yaitu filter press tipe *plate and frame*. Filter press tipe *plate and frame* menggunakan susunan plate pejal pada satu sisi dan plate berlubang pada satu sisi lainnya. Banyak industri yang lebih memilih untuk menggunakan sistem filter bertekanan (filter press) untuk proses penyaringan dan pemurnian bahan. Alat ini akan bekerja berdasarkan *driving force*, yaitu perbedaan tekan. Alat ini dilengkapi dengan kain penyaring yang disebut *filter cloth*, yang terletak pada tiap sisi platennya. *Plate and frame filter* digunakan untuk memisahkan padatan cairan dengan media berpori yang meneruskan cairannya dan menahan padatannya. Kelebihan dari tipe ini yaitu mudah digunakan, fleksibel, dan biaya perawatan rendah (Anthony, 2017).

Oleh karena itu dari latar belakang diatas, dalam penelitian ini akan dikaji lebih lanjut mengenai proses filtrasi lumpur waduk dengan menggunakan alat filtrasi *plate and frame filter press* untuk memisahkan filtrat dan cake yang ada pada lumpur waduk. Dalam penelitian ini dikaji parameter penentu tingkat efektivitas laju filtrasi dengan melakukan analisa jumlah volume filtrat dan berat basah berat kering cake. Parameter tersebut diuji dan dibandingkan dengan hasil variasi massa koagulan tawas pada saat proses filtrasi. Sehingga dengan penelitian ini diharapkan dapat mengetahui massa koagulan terbaik yang menghasilkan efektivitas laju filtrasi tertinggi dalam proses dan dapat mengetahui spesifikasi alat, cara kerja, dan pengoperasian alat *plate and frame filter press*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Analisa kinerja alat *plate and frame filter press* mempunyai ruang lingkup yang sangat luas dan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan diatas, maka penulis hanya akan membahas tentang analisa kinerja alat *plate and frame filter press* dengan menggunakan analisa jumlah volume filtrate, berat cake dan kadar air pada cake tiap hasil percobaan. Lumpur waduk UNDIP merupakan variabel bahan yang digunakan dalam menganalisa kinerja *plate and frame filter press*. Pada penelitian ini digunakan proses penyaringan menggunakan alat *Plate and Frame Filter Press* dengan variabel massa koagulan sebagai hipotesa

### 1.3 Tujuan Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini mahasiswa diharapkan mampu :

1. Mengetahui kondisi operasi alat filter yang baik serta efisiensi kinerja alat filter.
2. Mengetahui pengaruh dari perbedaan massa koagulan dengan perbedaan waktu pengambilan sampel terhadap nilai kadar air, volume filtrat, dan berat cake pada hasil filtrasi lumpur Waduk UNDIP dengan menggunakan alat *Plate and Frame Filter Press*.
3. Mengetahui pengaruh massa koagulan terhadap laju filtrasi pada larutan lumpur waduk UNDIP menggunakan *Plate and Frame Filter Press*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Mahasiswa akan terlatih dalam mengoperasikan alat – alat industri.
2. Memberikan kontribusi positif bagi pengembangan parameter Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
3. Memberikan pengetahuan tentang *filtrasi plate and frame filter press* dan manfaat penggunaannya serta dapat menganalisa filtrat dan cake yang dihasilkan.
4. Memberikan pengetahuan tentang hubungan antara perbedaan massa koagulan dengan volume filtrat, berat cake, dan nilai kadar air.
5. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh beda massa koagulan dengan efisiensi proses filtrasi menggunakan *plate and frame filter press*.