

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kekayaan alam serta keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh Indonesia menyimpan potensi yang sangat besar. Namun, pemanfaatan terhadap potensi tersebut belum dilakukan secara maksimal. Salah satu upaya untuk memanfaatkan potensi kekayaan alam tersebut adalah dengan cara menggunakan bioflokulan sebagai flokulan alami pada pengolahan limbah cair industri.

Proses pengolahan limbah cair secara kimia umumnya meliputi proses netralisasi, koagulasi dan flokulasi. Pada proses flokulasi digunakan polimer sintetik seperti polielektrolit kationik, polielektrolit anionik, dan polielektrolit nonionik. Polimer-polimer sintetik tersebut sulit dibiodegradasi oleh mikroorganisme. Oleh karena itu, pemakaian flokulan alami terus dikembangkan sebagai alternatif pengganti flokulan sintetik. Flokulan alami lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan flokulan sintetik. Hal itu dapat dilihat dari sifatnya yang mudah terbiodegradasi, sehingga tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

Tim Peneliti Bioflokulan Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia telah berhasil menemukan beberapa jenis tumbuhan tropis Indonesia yang diperkirakan potensial untuk digunakan sebagai flokulan pada pengolahan limbah. Penelitian diawali pada tahun 2002 melalui eksplorasi bahan-bahan alam yang dapat digunakan sebagai flokulan alternatif yang ramah

lingkungan. Salah satu flokulan yang berhasil ditemukan dan secara terus menerus diteliti adalah bioflokulan DYT.

Penelitian mengenai bioflokulan DYT diawali dengan pembuatan bioflokulan dalam bentuk larutannya yang langsung digunakan sebagai zat flokulan. Penelitian yang sedang dikembangkan saat ini adalah mengenai pembuatan bioflokulan dalam bentuk padatan (kristal). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa melalui ekstraksi secara maserasi (Walyadi, 2008) atau refluks (Ahmad, 2007) dapat dihasilkan kristal yang masih memberikan aktivitas flokulasi yang baik untuk dijadikan sebagai flokulan. Kristal tersebut dapat diperoleh melalui ekstraksi menggunakan pelarut pada suhu ruang (maserasi) ataupun ekstraksi pada suhu tinggi (refluks).

Ekstraksi merupakan proses isolasi senyawa yang bertujuan untuk memisahkan senyawa tertentu dari suatu campuran alam. Pelarut yang dipakai untuk proses ekstraksi harus memiliki beberapa syarat diantaranya adalah harganya relatif murah, mudah didapat dan ramah lingkungan.

Secara teoritis, rendemen maupun jenis senyawa yang dapat diekstrak bergantung kepada kondisi fisiko-kimia sistem. Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat bergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut. Sesuai dengan prinsip kelarutan *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut yang mempunyai sifat yang sama. Dengan demikian perubahan kondisi sistem pelarut, seperti penggunaan jenis pelarut atau kekuatan ion pelarut, diharapkan dapat memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap komponen senyawa yang terlarut.

Parameter yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kelarutan jenis pelarut adalah parameter kelarutan Hildebrand ( $\delta$ ). Setiap pelarut memiliki parameter kelarutan Hildebrand ( $\delta$ ) tertentu. Misalnya, untuk air memiliki parameter kelarutan Hildebrand ( $\delta$ ) sebesar  $47,9 \text{ J}^{1/2} \cdot \text{cm}^{-3/2}$  sebagai pelarut polar. Sedangkan n-heksan memiliki parameter kelarutan Hildebrand ( $\delta$ ) sebesar  $14,9 \text{ J}^{1/2} \cdot \text{cm}^{-3/2}$  sebagai pelarut nonpolar. (Reichardt, 2003)

Larutan elektrolit sulit dikatakan sebagai larutan ideal, karena ada gaya interaksi yang sangat kuat antara ion-ion dalam larutan elektrolit (Hendrawan, 2005). Karena interaksi ion ini berpengaruh di dalam larutan elektrolit, maka ketika konsentrasi zat terlarut meningkat terjadi peningkatan interaksi zat terlarut-zat terlarut, zat terlarut-pelarut, dan pelarut-pelarut yang menyebabkan peningkatan kondisi tak ideal (Margaret, 2004). Pengaruh kekuatan ion terhadap sistem pelarut dikenal sebagai *salt effect* (Santosh, 2006). *Salt effect* diklasifikasikan menjadi dua yaitu, *primary salt effect* dan *secondary salt effect*. *Primary salt effect* terjadi ketika kehadiran suatu ion mempengaruhi kondisi fisis sistem sehingga terjadi perubahan secara fisis. Sedangkan *secondary salt effect*, terkait dengan perubahan sistem pelarut yang mendorong terjadinya reaksi kimia.

Penggunaan garam NaCl dalam memodifikasi sistem larutan sudah dilakukan oleh Okuda (1999). Pada ekstraksi komponen aktif dari biji *Moringa Oleifera* (MO) dengan larutan garam NaCl menunjukkan adanya aktivitas koagulasi yang lebih baik jika dibandingkan koagulan MO yang diekstraksi dengan air. Efisiensi ekstraksi dengan larutan garam tersebut dianggap sebagai mekanisme *salting in* yaitu sebagai akibat dari meningkatnya kekuatan ion oleh

garam. Mekanisme tersebut menyebabkan peningkatan kelarutan komponen aktif dari biji MO yang berfungsi sebagai koagulan. (Okuda, 1999)

Pada penelitian ini digunakan larutan garam  $MgCl_2$  dalam proses ekstraksi komponen aktif dari bioflokulan DYT. Penggunaan larutan garam tersebut diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap senyawa yang terlarut. Proses pemurnian senyawa dilakukan dengan cara kristalisasi. Informasi mengenai senyawa aktif bioflokulan DYT masih sangat terbatas. Oleh karena itu, karakterisasi senyawa aktif dari bioflokulan DYT ini perlu dilakukan, sehingga diperoleh informasi mengenai senyawa yang berfungsi sebagai flokulan.

## 1.2 Rumusan masalah

Dalam penelitian ini dikaji beberapa masalah yang berhubungan dengan kristal bioflokulan DYT, diantaranya :

1. Bagaimanakah peran efek garam dalam isolasi komponen aktif bioflokulan DYT melalui ekstraksi pelarut?
2. Bagaimanakah karakteristik kristal bioflokulan DYT?
3. Bagaimanakah efektivitas kristal bioflokulan DYT yang dihasilkan sebagai komponen pengolahan air limbah?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui peran efek garam dalam ekstraksi komponen aktif bioflokulan DYT melalui ekstraksi pelarut.
2. Mengetahui karakteristik kristal bioflokulan DYT.

3. Mengetahui aktivitas kristal bioflokulan DYT yang dihasilkan dalam menurunkan turbiditas limbah.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu teknik isolasi dan kristalisasi senyawa aktif bioflokulan DYT yang merupakan perbaikan dari metode sebelumnya. Informasi-informasi yang diberikan pada penelitian ini juga diharapkan bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang akan mengkaji lebih jauh mengenai peran efek garam dalam ekstraksi senyawa aktif dari bioflokulan DYT.

