

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Aktivitas pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari suatu kegiatan industri merupakan suatu masalah yang sangat umum dan sulit untuk dipecahkan pada saat ini. Hal tersebut disebabkan dengan semakin banyaknya industri yang tumbuh dan menghasilkan limbah. Mayoritas limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri dibuang oleh para pelaku industri secara langsung ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, misalnya limbah cair dibuang melalui ekosistem perairan yang berada di sekitar kawasan industri (Perdana Ginting, 2008).

Kegiatan pembuangan limbah secara langsung ke lingkungan akan berdampak terhadap kualitas lingkungan sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran. Selain itu aktivitas tersebut dapat merusak ekosistem suatu organisme hidup dan akan berdampak buruk bagi kesejahteraan masyarakat yang berada di sekitarnya. Limbah cair yang dibuang melalui ekosistem perairan, pada umumnya mengandung bahan organik yang masih digunakan sebagai nutrisi oleh organisme hidup di ekosistem perairan tersebut. Keberadaan bahan organik ini akan berdampak terhadap melimpahnya keberadaan organisme di perairan sehingga akan menurunkan kandungan oksigen terlarut di perairan yang akan menjadikan perairan bersifat toksik. Selain menghasilkan bahan organik, beberapa industri juga menghasilkan limbah yang mengandung logam berat, yang apabila dibuang ke lingkungan dapat menyebabkan kematian bagi organisme perairan dan berdampak terhadap terjadinya bioakumulasi dalam tubuh makhluk hidup. Selain itu juga limbah yang dibuang melalui lingkungan terkadang menghasilkan bau yang tidak sedap dan mengganggu indera penciuman kita (Perdana Ginting, 2008).

Kegiatan pengolahan limbah untuk mengurangi dampak pencemaran yang terjadi di lingkungan masih sangat jarang dilakukan oleh sebagian besar pelaku industri. Hal ini dikarenakan para pelaku industri tersebut tidak mau

mengeluarkan biaya lebih untuk proses pengolahan limbah, padahal banyak industri yang menghasilkan limbah yang masih dapat dimanfaatkan, salah satu contohnya adalah industri pembuatan tahu. Tahu merupakan salah satu produk olahan yang berasal dari kedelai selain tempe yang sebagian besar dikonsumsi dan digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana. Rasanya enak serta harganya terjangkau (Nuraida, 1985).

Prinsip pembuatan tahu adalah mengekstrak protein kedelai melalui penggilingan biji kedelai menggunakan air. Industri tahu merupakan industri yang banyak menggunakan air sebagai bahan pencuci, pendingin maupun bahan produksi dalam sistem pengolahannya. Akibatnya, limbah cair yang dihasilkan industri tahu cukup tinggi dan perlu penanganan yang memadai. Besarnya volume limbah yang dihasilkan akan menjadi masalah jika melebihi daya dukung lingkungan. Efek negatif yang mungkin timbul seperti bau busuk, merembesnya air limbah mencemari air tanah, penyakit gatal dan diare jika tercemar ke dalam air sungai yang dimanfaatkan manusia (Majari Magazine, 2008).

Kualitas air buangan industri tahu bergantung pada proses yang digunakan, apabila prosesnya baik maka kandungan bahan organik pada air buangan biasanya rendah. Komponen terbesar dari limbah cair industri tahu yaitu protein (N-total) sebesar 226-435 mg/L sehingga masuknya limbah cair tahu ke lingkungan perairan akan meningkatkan nitrogen total di perairan tersebut. Gas-gas yang biasanya ditemukan pada limbah cair industri tahu adalah gas nitrogen ( $N_2$ ), oksigen ( $O_2$ ), amoniak ( $NH_3$ ), karbondioksida ( $CO_2$ ) dan metana ( $CH_4$ ). Gas-gas tersebut berasal dari dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air buangan (Nuraida, 1985).

Bahan-bahan organik yang terkandung di dalam buangan industri tahu pada umumnya sangat tinggi. Senyawa organik tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Semakin banyak jumlah zat organik di dalam air limbah maka akan semakin sulit pengelolaan limbah karena beberapa zat sulit diuraikan oleh mikroorganisme di dalam limbah cair tersebut. Limbah

industri tahu dapat menimbulkan pencemaran yang cukup berat karena mengandung polutan organik yang cukup tinggi. Dengan kondisi tersebut, limbah cair industri tahu merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan perairan sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang langsung ke lingkungan (Majari Magazine, 2008).

Penanganan limbah cair dapat dilakukan dengan cara kimia, fisika, biologi maupun gabungan dari ketiga sistem pengolahan tersebut. Salah satu cara untuk menurunkan kadar cemaran limbah cair yaitu dengan cara kimia dimana menggunakan metode koagulasi untuk pengolahannya sehingga terjadi pertukaran ion. Pertukaran ion merupakan suatu mekanisme pertukaran ion-ion bermuatan antara yang bermuatan positif dengan yang positif dan yang bermuatan negatif dengan yang negatif dan terjadi pada antar muka suatu padatan dengan suatu cairan. Limbah cair yang diolah biasanya mengandung zat-zat tersuspensi dan koloid yang bersifat stabil sehingga sulit mengendap, hal ini dikarenakan koloid-koloid bermuatan negatif sehingga terjadi gaya tarik menarik antara yang satu dengan yang lain tidak bisa bersatu membentuk suatu gumpalan (Nachod, 1949).

Penggumpalan tersebut akan terbentuk dengan dilakukan pengolahan limbah cair industri tahu dengan ditambahkan beberapa senyawa koagulan. Koagulan yang umum digunakan untuk pengolahan limbah dan penjernihan air adalah tawas, kaporit, sodium aluminat, polialuminium klorida (PAC), besi klorida, feri sulfat dan zeolit (Wulandari, 2005).

Koagulan yang digunakan pada penelitian ini yaitu zeolit alam jenis mineral klipnoptilolit dan kaporit sebagai bahan untuk mengolah limbah cair industri tahu. Hal tersebut dikarenakan zeolit jenis klipnoptilolit banyak terdapat di alam, harganya relatif murah dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Bahkan menurut *Rodhie Saputra (2006)*, di negara maju seperti Amerika Serikat zeolit alam sudah benar-benar dimanfaatkan di bidang industri sebagai bahan alternatif pengolah limbah karena sifat-sifat yang dimiliki zeolit antara lain memiliki kemampuan untuk menyerap, menukar ion dan menjadi katalis. Selain itu zeolit dapat dikembangkan untuk keperluan industri yaitu dengan

membuat zeolit sintetis. Di Indonesia sendiri zeolit sudah lama ditemukan tetapi kegunaannya belum dikenal secara rinci. Baru pada tahun 1960 zeolit mulai diperhatikan dan dimanfaatkan oleh para ahli kimia sebagai bahan koagulan yang ekonomis (Rhodie Saputra, 2006).

Penggunaan kaporit sebagai koagulan pada penelitian ini karena memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat menghancurkan bakteri patogen yang terdapat dalam limbah cair industri tahu, dapat meningkatkan pH dan dapat mengoksidasi senyawa penghasil rasa bau serta organisme dan lumpur lainnya.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Merujuk pada latar belakang penelitian maka dapat dirumuskan beberapa masalah yaitu:

1. Apakah penambahan zeolit dan kaporit dapat membedakan kualitas limbah cair industri tahu sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan?
2. Bagaimana efektivitas penambahan kaporit dan zeolit terhadap penurunan kadar parameter limbah cair industri tahu?

## 1.3 Batasan Masalah Penelitian

Pada penelitian ini penulis membatasi beberapa masalah diantaranya:

1. Parameter yang diukur pada limbah cair industri tahu hanya parameter organik berupa COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), Ammoniak dan pH.
2. Kualitas yang digunakan terhadap hasil pengukuran limbah cair industri tahu mengacu pada parameter COD, BOD, TSS, Ammoniak dan pH.
3. Zeolit yang digunakan untuk pengolahan limbah cair industri tahu berupa zeolit alam jenis mineral klipnoptilolit ( $\text{Na}(\text{AlSi}_4\text{O}_{10})\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) dan tidak dibandingkan dengan zeolit sintetis.

## 1.4 Tujuan Penelitian



Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kualitas limbah cair industri tahu berdasarkan parameter organik sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan dengan koagulasi zeolit dan kaporit..
2. Untuk mengetahui efektivitas penambahan zeolit dan kaporit terhadap penurunan kadar parameter limbah cair industri tahu.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Dapat memberikan informasi mengenai proses pengolahan limbah industri tahu secara sederhana dan relatif murah, berkaitan dengan penurunan konsentrasi beberapa parameter organik limbah cair industri tahu secara efisien.

Adanya pengolahan secara kimia dengan penambahan zeolit dan kaporit pada limbah industri tahu diharapkan memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup. Dengan demikian, dapat menurunkan kasus pencemaran lingkungan perairan yang disebabkan oleh limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan yang dilakukan oleh industri produksi tahu.