

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara maritim, perkembangan industri perikanan di Indonesia berkembang menjadi industri pengolahan hasil perikanan. Produk pengolahan ikan pada Tahun 2010-2014 meningkat sebesar 6,35% per tahun. Produksi yang semula pada Tahun 2010 sebesar 4,2 juta ton, naik menjadi 5,37 juta pada Tahun 2014 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014). Perkembangan tersebut berbanding lurus terhadap limbah yang dihasilkan. Kegiatan pengolahan ikan umumnya menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Hal tersebut dapat dilihat pada usaha pengolahan ikan serta pengolahan udang kepiting dan tuna yang menyisakan hasil sampingan berupa limbah padat seperti tulang, kepala, dan kulit tidak terkecuali limbah cair (Dewantoro, 2003).

Mayoritas usaha pengolahan hasil perikanan di Surabaya pada umumnya masih berskala rumah tangga. Limbah tersebut tidak dimanfaatkan kembali dan langsung dibuang ke badan air penerima sehingga air sungai menjadi tercemar. Bentuk usaha/kegiatan pengolahan perikanan salah satunya adalah industri pengasapan ikan (Dewantoro, 2003). Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik serta umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri, menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat

mempengaruhi kualitas ikan asap (Isamu, 2012). Berdasarkan pemasaran hasil perikanan Kota Surabaya, pengasapan ikan berada di urutan nomor tiga terbanyak setelah pemasaran ikan segar dan pengolahan ikan kering yakni sebesar 1.204,45 ton. Usaha pengasapan ikan di Kota Surabaya berada di daerah Kecamatan Bulak, Kenjeran, dan Krembangan (Dinas Pertanian Kota Surabaya Bidang Perikanan dan Kelautan, 2012).

Limbah cair dari pengasapan ikan berasal dari air sisa pembersihan dan perendaman ikan. Limbah cair hasil pembersihan ikan tersebut memiliki nilai BOD₅ dan COD yang tinggi. Nilai konsentrasi BOD₅ sebesar 70,66-1.447,10 mg/L dan COD memiliki konsentrasi sebesar 114,62-2.296,30 mg/L (Lestari dkk., 2014). Nilai TSS pada pembersihan ikan juga memiliki konsentrasi yang tinggi yaitu sebesar 500 mg/L. Berdasarkan Peraturan Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 konsentrasi parameter tersebut tidak sesuai dengan baku mutu.

Produk olahan ikan asap menghasilkan limbah cair hasil pencucian ikan yang masih mengandung zat seperti protein dan lemak. Kandungan zat secara umum di dalam limbah cair pencucian ikan antara lain kadar air sebesar 76%, protein sebesar 17%, lemak 4,5%, serta mineral dan vitamin sebesar 2,52-4,5%. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri pengolahan ikan mempunyai pH mendekati 7 (netral), yang disebabkan oleh adanya dekomposisi bahan-bahan yang mengandung protein dan banyaknya senyawa-senyawa ammonia (Heriyanto, 2006). Adanya kandungan pada limbah cair pengasapan ikan tersebut merupakan indikator bahan organik. Kandungan organik dalam limbah memberikan dampak pada kualitas perairan. Air akan menjadi

keruh dan dapat bersifat asam maupun basa. Selain itu, air menjadi kotor dan ada perubahan air dilapisi bahan-bahan berminyak atau bahan padatan lain yang menyebabkan terjadinya penutupan permukaan. Semakin tinggi kekeruhan air semakin tinggi daya hantar listrik dan semakin banyak padatan tersuspensi (Ginting, 2007).

Menurut Fardiaz (2006) *Total Suspended Solid* (TSS) merupakan penyebab kekeruhan air. Padatan tersuspensi terdiri dari koloid dan partikel biasa. Zat padat tersuspensi mengandung zat organik, contohnya dapat berupa protein dan bakteri. Padatan tersuspensi ini akan menghalangi masuknya sinar matahari ke badan air sehingga dapat mencemari perairan. Berkurangnya penetrasi cahaya akan berpengaruh terhadap fotosintesis sehingga akan mengganggu biota perairan. Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka perlu dilakukan proses pengolahan limbah cair untuk menurunkan bahan pencemar agar sesuai dengan baku mutu. Jenis pengolahan limbah cair terdiri dari proses fisika, kimia maupun biologi. Salah satu pengolahan limbah yang dapat diterapkan yaitu koagulasi dan flokulasi.

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel yang tidak dapat diendapkan langsung secara gravitasi, membuat partikel mengalami destabilisasi dan menjadi mikroflok sehingga dapat diendapkan dengan cara penambahan koagulan yang tepat. Koagulan adalah senyawa yang mempunyai kemampuan mendestabilisasi koloid dengan cara menetralkan muatan listrik sehingga koloid dapat membentuk flok yang mudah diendapkan. Secara umum, koagulan berfungsi untuk mengurangi

kekeruhan akibat adanya partikel koloid anorganik maupun organik (Yanuarita dkk., 2017).

Koagulan terbagi menjadi koagulan sintetik dan koagulan alami. Penggunaan koagulan sintetik dengan penambahan senyawa kimia seperti PAC (*Poli Aluminium Chloride*), tawas, dan *ferrosulfat* dapat menurunkan zat pencemar akan tetapi penggunaan koagulan ini memiliki berbagai kelemahan. Selain dapat mengurangi zat pencemar, juga dapat memberikan masalah baru salah satunya tidak baik jika dikonsumsi manusia. Penelitian menunjukkan bahwa jika kandungan aluminium untuk pengolahan air minum dikonsumsi manusia, maka dapat mengakibatkan penyakit syaraf (*Alzheimer*) (Hendrawati dkk., 2015). Penggunaan koagulan sintetik dari segi lingkungan juga akan menghasilkan lumpur yang sulit untuk didegradasi (Loekitowati dkk., 2004).

Koagulan alami lebih memiliki keuntungan selain harganya yang lebih murah (ekonomis) juga memiliki resiko kesehatan yang lebih kecil dibandingkan koagulan sintetik. Dalam beberapa kasus, koagulan alami dapat lebih efektif menurunkan parameter limbah cair tertentu dibandingkan koagulan sintetik. Koagulan alami kitosan lebih efektif untuk menurunkan logam Fe dibandingkan menggunakan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) karena memiliki gugus amina dan hidroksil yang menjadikan kitosan bersifat polikationik (Rumapea, 2009).

Salah satu koagulan alami yang dapat digunakan yaitu *bittern*. *Bittern* adalah limbah cair dari proses pembuatan garam. Pada penelitian ini menggunakan sampel *bittern* dari tambak garam yang terdapat di Jalan Mondung Selatan, Bunder,

Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan, Madura. Desa ini dikenal dengan kampung garam karena mayoritas mata pencaharian penduduk berasal dari produksi tambak garam. Sejalan dengan hal tersebut, Pulau Madura dikenal dengan pulau garam, karena produksi garam sebanyak 689 ton sehingga berpotensi untuk memenuhi 50% kebutuhan garam nasional (Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, 2016). Limbah air garam (*bittern*) di daerah tersebut tidak dimanfaatkan kembali dan langsung dibuang kembali ke laut padahal *bittern* dapat dimanfaatkan kembali sebagai koagulan.

Bittern memiliki kandungan magnesium 20-30 kali lebih besar dibandingkan dengan air laut. Magnesium memiliki elektron valensi dua (*bivalent*) yang menyebabkan ion tersebut 20-30% lebih efektif untuk menetralsasi muatan negatif dibandingkan dengan ion yang hanya memiliki satu elektron valensi (*monovalent*). Ion magnesium yang terkandung dalam *bittern* menarik bahan-bahan organik dan anorganik seperti karbohidrat, protein, dan lemak sehingga terjadinya destabilitas koloid yang ada pada limbah cair. Ion magnesium ini mempunyai kemampuan mendestabilisasi koloid dengan cara menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid yang ada pada limbah cair pengolahan ikan sehingga terbentuk inti gumpalan (inti flok) (Purwaningsih dkk., 2019).

Selain itu, kandungan lainnya yang terdapat dalam *bittern* yaitu CaCl_2 , MgCl_2 , KCl , MgSO_4 , dan NaCl (Judjono dan Sembiring, 2002). Kandungan tersebut termasuk garam anorganik yang dapat membentuk flok karena adanya penambahan

elektrolit yang mengandung kation sehingga akan menyebabkan penurunan zeta potensial (Handayani, 2013).

Faktor yang mempengaruhi proses koagulasi dan flokulasi salah satunya yaitu dosis koagulan serta waktu pengadukan lambat. Dosis koagulan dan waktu pengadukan lambat yang optimum akan membentuk flok semakin banyak dan sempurna, yang kemudian terjadi pengendapan. Pengendapan flok menyebabkan nilai TSS semakin lama semakin menurun. Hal tersebut dapat meningkatkan penetrasi cahaya sehingga nilai kekeruhan juga akan menurun (Nurrachmi dkk., 2016). Berdasarkan penelitian Sutiyono (2006) dengan variasi waktu pengadukan lambat, konsentrasi TSS terendah diperoleh pada penambahan volume *bittern* 4 mL dengan waktu pengadukan 75 menit.

Keberadaan *bittern* yang tidak mengalami proses pengolahan dapat mencemari perairan, begitu pula dengan limbah pengolahan ikan. *Bittern* yang berlimpah dengan kandungan ion yang kaya akan magnesium dan belum banyak dimanfaatkan ini, dapat dijadikan sebagai koagulan alami. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan *bittern* sebagai koagulan alami untuk menurunkan parameter TSS dan kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap. Lokasi studi pada penelitian ini berada di Kota Surabaya. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan efisiensi pengurangan TSS dan kekeruhan yang dilihat dengan konsentrasi sebelum penambahan dan sesudah penambahan koagulan. Variasi yang dilakukan yaitu berdasarkan waktu pengadukan lambat serta dosis koagulan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah variasi dosis koagulan *bittern* memiliki perbedaan terhadap penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap?
2. Apakah variasi waktu pengadukan lambat pada koagulan *bittern* memiliki perbedaan terhadap penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap?
3. Apakah variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* memiliki interaksi terhadap penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan?
4. Apakah konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap dengan pengolahan koagulan *bittern* sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013?

1.3 Asumsi Penelitian

Kegiatan pengasapan ikan menghasilkan limbah cair yang berasal dari pencucian ikan. Limbah tersebut mengandung banyak bahan organik seperti protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Bahan organik yang tinggi berpengaruh terhadap meningkatnya konsentrasi TSS dan kekeruhan pada limbah cair.

Bittern memiliki kandungan magnesium yang tinggi. Berdasarkan uji laboratorium kandungan magnesium pada limbah *bittern* sebesar 63,030 mg/L. Magnesium merupakan zat aktif yang dapat membentuk ikatan dengan protein dengan berdasarkan pada teori *electric double layer*. Muatan magnesium yang

merupakan ion positif akan berinteraksi dengan protein yang bermuatan negatif sehingga dapat membentuk flok. Keberhasilan pengolahan dapat dilihat dari penurunan konsentrasi parameter TSS dan kekeruhan.

Variasi dosis koagulan serta waktu pengadukan lambat diasumsikan ada beda terhadap parameter TSS dan kekeruhan. Variasi dosis dan waktu pengadukan lambat memiliki interaksi untuk mendapatkan nilai dosis optimum. Konsentrasi akhir parameter TSS dapat sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan untuk usaha/kegiatan pengolahan ikan menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Kerja:
 - a. Jika semakin banyak dosis koagulan alami *bittern* mampu menurunkan konsentrasi TSS dan kekeruhan limbah cair pengolahan ikan asap maka ada beda antara variasi dosis koagulan *bittern* terhadap penurunan konsentrasi TSS dan kekeruhan
 - b. Jika semakin waktu pengadukan lambat pada metode *Jartest* mampu menurunkan konsentrasi TSS dan kekeruhan limbah cair pengolahan ikan asap maka ada beda antara variasi waktu pengadukan lambat terhadap penurunan konsentrasi TSS dan kekeruhan.
2. Hipotesis Statistik

- a. H_{0a} : Tidak ada beda penurunan konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi dosis.
- b. H_{0b} : Tidak ada beda penurunan konsentrasi kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi dosis
- c. H_{1a} : Ada beda penurunan konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi dosis.
- d. H_{1b} : Ada beda penurunan konsentrasi kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi dosis.
- e. H_{0c} : Tidak ada beda penurunan konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi waktu pengadukan lambat.
- f. H_{0d} : Tidak ada beda penurunan konsentrasi kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi waktu pengadukan lambat.
- g. H_{1c} : ada beda penurunan konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi waktu pengadukan lambat.
- h. H_{1d} : ada beda penurunan konsentrasi kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap menggunakan koagulan *bittern* pada setiap variasi waktu pengadukan lambat.
- i. H_{0e} : Tidak ada interaksi variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* terhadap penyisihan konsentrasi TSS.
- j. H_{0f} : Tidak ada interaksi variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* terhadap penyisihan konsentrasi kekeruhan.

- k. H_{1e} : ada interaksi variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* terhadap penyisihan konsentrasi TSS.
- l. H_{1f} : ada interaksi variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* terhadap penyisihan konsentrasi kekeruhan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah

1. Menganalisis beda variasi dosis koagulan *bittern* terhadap persentase penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap.
2. Menganalisis beda waktu pengadukan lambat pada koagulan *bittern* terhadap persentase penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan pada limbah cair pengolahan ikan asap.
3. Menganalisis interaksi antara variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan *bittern* terhadap penyisihan konsentrasi TSS dan kekeruhan.
4. Membandingkan konsentrasi TSS pada limbah cair pengolahan ikan asap dengan pengolahan koagulan *bittern* sesuai dengan baku mutu atau tidak menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa *bittern* (limbah garam) memiliki kemampuan sebagai biokoagulan dalam menurunkan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dalam usaha/kegiatan pengolahan ikan asap. Penelitian

ini juga diharapkan dapat menjelaskan dan menetapkan dosis dan waktu pengadukan lambat yang optimum untuk menurunkan konsentrasi TSS dan kekeruhan serta dapat diketahui hubungan antara variasi dosis dan waktu pengadukan lambat yang bisa diimplementasikan dalam penelitian koagulasi dan flokulasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengolahan air limbah dari usaha/kegiatan pengolahan ikan asap.

1.7 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah:

1. Tidak dilakukan variasi kecepatan pengadukan.
2. Tidak dilakukan uji analisis parameter biologi.
3. Tidak dilakukan perbandingan kandungan limbah cair pengolahan ikan asap di usaha/kegiatan pengolahan ikan asap yang lain.
4. Tidak dilakukan perhitungan zeta potensial pada variasi perlakuan.
5. Tidak dilakukan perbandingan parameter kekeruhan dengan baku mutu.