

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan yang penting bagi manusia, sehingga penggunaan air setiap harinya semakin meningkat. Penggunaan air akan menghasilkan buangan berupa limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan kemudian masuk ke dalam badan perairan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair yang tidak diolah dalam kurun waktu yang lama dapat menyebabkan dampak pencemaran bagi lingkungan (Mashitah dkk., 2017). Pencemaran limbah cair bisa berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, ataupun limbah yang berasal dari proses pencucian pakaian oleh jasa *laundry* yang selanjutnya bisa juga disebut sebagai air limbah domestik.

Air limbah memiliki karakteristik secara fisika, kimia, dan biologi. Secara fisik, air limbah memiliki karakteristik yang diamati suhu, warna, bau dan kekeruhan. Karakteristik air limbah secara kimia yang diamati yaitu pH, BOD, COD dan bahan kimia berbahaya seperti fosfor, nitrogen, dan klorida. Pada karakteristik biologi umumnya terkandung berbagai macam organisme seperti bakteri, jamur, dan organisme air sejenis (Sperling, 2007).

Binatu atau *laundry* merupakan usaha rumah tangga yang salah satunya menggunakan bahan deterjen yang berfungsi untuk mencuci pakaian. Air limbah *laundry* termasuk golongan *grey water*. Warna abu-abu yang dihasilkan dari limbah berasal dari campuran bahan organik dan anorganik yang menghasilkan perubahan warna pada air. Kandungan bahan-bahan dalam *grey water* berupa minyak dan lemak, sodium, fosfor, nitrogen, garam, serta

senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada deterjen, sabun, dan bahan pembersih rumah tangga lainnya (Padmanabha,2015).

Usaha jasa pencucian pakaian (*laundry*) di Yogyakarta semakin berkembang setiap tahunnya. Hasil pengujian yang dilakukan Badan Lingkungan Hidup Yogyakarta pada tahun 2015, jumlah konsentrasi deterjen yang dihasilkan oleh usaha *laundry* kurang lebih 339 mg/liter dan kandungan fosfat sebanyak 600 mg/liter. Nilai COD yang dihasilkan sebesar 1.350 mg/L, BOD sebesar 420 mg/L, TSS sebesar 455 mg/L, TDS sebesar 853 mg/L. Hasil yang didapatkan melewati baku mutu air limbah yang telah ditetapkan PERDA Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 07 Tahun 2016 mengenai baku mutu air limbah.

Menurut Mashitah dkk., (2017), detergen tersusun dari tiga komponen utama yaitu surfaktan (sebagai bahan dasar detergen) sebesar 20-30%, bahan *builder* (senyawa fosfat) sebesar 70-80% dan bahan aditif (pemutih, pewangi) sebesar 2-8%. Kandungan senyawa fosfat dalam detergen cukup besar sehingga limbah dari proses pencucian mempunyai kandungan fosfat yang cukup tinggi. Adanya kandungan fosfat yang berlebih di badan air dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi.

Tawas merupakan salah satu jenis koagulan yang sering dipakai dalam koagulasi flokulasi, selain itu keberadaan tawas mudah didapatkan dan harganya murah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa senyawa Alum yang terkandung di dalam tawas dapat memicu penyakit Alzheimer (Champbell dkk.,2002). Penggunaan koagulan kimia pada akhir proses pengolahan

menghasilkan endapan yang lebih sulit untuk ditangani sehingga diperlukan bahan alami seperti cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*).

Kitosan memiliki rumus molekul $(C_8H_{11}NO_4)_n$ yang berasal dari kitin melalui adanya proses deasetilasi secara sempurna maupun sebagian dengan cara menghilangkan gugus asetil (CH_3-CO) dengan atom hidrogen (H) menjadi gugus amina (NH_2) (Rathke dan Hudson, 1994 dalam Smith, 2005). Kitosan didapatkan dari limbah perikanan, contohnya cangkang udang. Menurut Junaidi dkk., (2009), kulit udang limbah *seafood* merupakan sumber potensial pembuatan kitin dan kitosan, kandungan kulit udang yaitu protein 25- 40%, kalsium karbonat 45-50%, dan kitin 15- 20%. Berdasarkan uraian di atas, perlu diadakan penelitian tentang pemanfaatan kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*) sebagai biokoagulan limbah *laundry* "X" di Kecamatan Depok.

B. Keaslian Penelitian

Menurut Putri dkk. (2015), dalam penelitian kemampuan koagulan kitosan dengan variasi dosis dalam menurunkan kandungan COD dan kekeruhan pada limbah cair *laundry* (studi pada Rahma *Laundry*, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang). Variasi perlakuan pada penelitian ini yaitu 100 mg/l, 150 mg/l, 200 mg/l, dan 250 mg/l. Dosis koagulan optimal yaitu 200 mg/l dengan hasil terdapat penurunan kandungan COD sebesar 206,62 mg/l dan kekeruhan sebesar 6,11 NTU.

Pratama dkk., (2016), menggunakan cangkang udang sebagai biokoagulan untuk menurunkan kadar TSS, kekeruhan, dan fosfat pada air limbah usaha *laundry*. Variasi perlakuan dosis koagulan cangkang udang yang

diberikan yaitu 100 mg/L, 150 mg/L, 200 mg/L, 250 mg/L, 300 mg/L, 350 mg/L dan 400 mg/L untuk setiap 1000 mL sampel limbah. Kecepatan pengadukan 150 rpm selama 2 menit dan pengadukan lambat 60 rpm selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis optimum biokoagulan ini adalah 250 mg/L untuk parameter TSS dengan efisiensi 74,05%, 250 mg/L untuk parameter kekeruhan dengan efisiensi 74,81% dan 250 mg/L untuk parameter fosfat dengan efisiensi 83,1%.

Nugroho dkk., (2018), melakukan penelitian cangkang keong mas (*Pomacea canalicuta*) sebagai biokoagulan untuk penyisihan kadar fosfat pada limbah *laundry*. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan dosis koagulan sebesar 200 mg / L, 250 mg / L, 300 mg / L, 350 mg / L dan 400 mg / L. Hasil yang didapatkan, diketahui bahwa parameter maksimum penyisihan fosfat menggunakan koagulan cangkang keong mas (*Pomacea canalicuta*) sebesar 67,57% dengan dosis koagulan 300 mg / L, kecepatan pengadukan jar test 150 rpm selama 2 menit dan 60 rpm selama 15 menit diikuti oleh deposisi selama 30 menit.

Meicahyanti dkk., (2018), menggunakan koagulan kitosan udang pada limbah cair tekstil menggunakan *jar test* dengan 100 rpm selama 3 menit dan 40 rpm selama 12 menit. Konsentrasi koagulan kitosan yaitu 100, 120, dan 150 mg/L, sedangkan untuk koagulan alum menggunakan dosis optimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan mampu menurunkan TSS mencapai 89,5% atau 555 mg/L, dengan dosis optimum 150 mg/L. Pada dosis optimum, koagulan tawas mampu menurunkan hingga 91,9% atau 570 mg/L.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*) sebagai biokoagulan pada limbah *laundry*?
2. Berapa dosis optimum kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*) untuk dapat menurunkan kadar pencemar air limbah *laundry*?
3. Berapa nilai derajat deasetilasi yang dihasilkan kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*)?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*) sebagai biokoagulan pada limbah *laundry*.
2. Mengetahui dosis optimum kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*) untuk dapat menurunkan kadar pencemar air limbah *laundry*.
3. Mengetahui nilai derajat deasetilasi yang dihasilkan kitosan cangkang udang (*Litopenaeus vannamei*).

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi ilmiah dan memberikan informasi kepada pengusaha *laundry* untuk memanfaatkan kitosan cangkang udang, yang dapat digunakan sebagai biokoagulan alami juga dapat mengangkat nilai guna dari cangkang udang. Selain itu, biokoagulan alami ini bersifat ramah lingkungan, serta banyak tersedia disekitar lingkungan.