

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk pada era globalisasi saat ini mengakibatkan perekonomian masyarakat menjadi berkembang dengan pesat. Perkembangan ini mengakibatkan banyak usaha-usaha mulai muncul yang didirikan oleh masyarakat, salah satu usaha yang banyak ditemui adalah jasa pencucian pakaian yang komersial yaitu *laundry*. Semakin banyaknya usaha *laundry* yang berkembang maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan (Kurniyati *et al.*, 2015).

Limbah *laundry* yang dibuang ke perairan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu akan mengakibatkan pencemaran, karena limbah yang dihasilkan oleh *laundry* bersifat toksik. Deterjen yang dihasilkan oleh limbah *laundry* berpotensi mengakibatkan bahaya diantaranya jika didalam air akan terbentuk lapisan film yang berpotensi menurunkan tingkat transfer dalam air, beberapa gangguan kesehatan, jika dalam deterjen terjadi kombinasi antara polifosfat dengan surfaktan akan meningkatkan kandungan fosfat dalam air, jika kandungan fosfat dalam air meningkat maka menimbulkan eutrofikasi pada air (Santi, 2009).

Deterjen pada limbah *laundry* terdiri dari 3 komponen utama yaitu 22-30% berasal dari surfaktan sebagai bahan dasar deterjen, senyawa fosfat sebagai bahan *builders* antara 70 – 80% dan bahan aditif seperti pemutih dan pewangi antara 2 – 8%. Kandungan fosfat dalam deterjen berpotensi menimbulkan bahaya bagi lingkungan karena keberadaannya dalam air atau air limbah berupa senyawa polifosfat, ortofosfat dan fosfat organik. Batas penggunaan fosfat dalam perindustrian atau dalam deterjen adalah 0,2 mg/L (Kurniyati *et al.*, 2015).

Fosfat dalam limbah *laundry* berfungsi sebagai zat *builders* yang akan meningkatkan efisiensi dari surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air, selain itu fosfat dapat bereaksi dengan minyak dan lemak sehingga noda yang muncul dapat dihilangkan. Fosfat dapat menyebabkan sejumlah masalah ekologi dan dapat berpotensi mencemari sungai. Kandungan

fosfat yang berlebih di dalam air dapat mengakibatkan eutrofikasi (pengkayaan nutrien) yang dapat memicu pertumbuhan tak terkendali dari alga (ganggang) yang dapat menutup permukaan air. Selain itu, fosfat dalam air dapat mengganggu pertumbuhan organisme air sehingga dapat menghalangi terjadinya proses fotosintesis. Alga yang tumbuh juga dapat mengakibatkan berkurangnya oksigen dalam air sehingga dapat mengakibatkan organisme dalam air mati dalam keadaan mencerna (Khoirul, 2019).

Karena kandungan senyawa kimia berbahaya yang terdapat pada deterjen limbah *laundry*, perlu dilakukan upaya penurunan kadar fosfat untuk meminimalisir pencemaran yang terjadi akibat deterjen buangan limbah *laundry* yang efisien, efektif dan mudah untuk diaplikasikan. Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar fosfat dalam air yaitu biodegradasi, elektrokoagulasi, membran, adsorpsi dan biofilter. Beberapa pengolahan limbah *laundry* sudah sering digunakan diantaranya menggunakan adsorben karbon aktif diperoleh persentase hasil penurunan kadar fosfat sebesar 74,32% (Astuti *et al*, 2015); menggunakan metode adsorpsi dengan zeolit termodifikasi menghasilkan penurunan kadar fosfat sebesar 71,93% (Wirosoedarmo *et al*, 2019). Upaya penurunan kadar fosfat pada limbah *laundry* dilakukan dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben kitosan *beads* terikat silang asam sitrat mendapatkan hasil penurunan kadar fosfat sebesar 79,46% (Kurniyati *et al*, 2015).

Dari pemaparan sebelumnya metode yang paling umum digunakan adalah adsorpsi. Pada umumnya adsorben yang digunakan dalam proses ini adalah karbon aktif dan zeolit. Adapun kelemahan karbon aktif antara lain penggunaannya terbatas dan tidak bisa diterapkan pada semua jenis limbah cair industri dan hanya bisa digunakan pada limbah dan logam berat dengan senyawa tertentu. Selain karbon aktif, zeolit yang biasanya digunakan sebagai adsorben dalam penurunan limbah *laundry* juga memiliki kelemahan diantaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg dan Fe serta kristalinitas dari zeolit kurang baik (Lestari, 2010). Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk

mencari adsorben alternatif untuk mengatasi limbah *laundry* tersebut. Salah satu bahan adsorben alam yang jumlahnya melimpah adalah kitosan.

Kitosan termasuk dalam produk yang terdeasetilasi dari kitin yang merupakan biopolimer alami kedua setelah selulosa yang berasal dari kitin dan hidrofobik oleh alam. Kitosan tidak larut dalam air, tetapi pengulangan dari kelompok amina distruktur memungkinkan untuk dilarutkan dalam asam encer. Dalam kondisi asam, kelompok amina dapat dengan mudah terprotonisasi dan menjadi muatan positif. Pada penelitian ini kitosan dimodifikasi dengan alginat karena kitosan memiliki struktur yang rapuh, maka kitosan perlu dimodifikasi dengan material lain sehingga membentuk karakter yang lebih baik. Penggabungan kitosan dengan alginat yang selanjutnya akan dibentuk menjadi kitosan-alginat *beads* merupakan cara yang efektif yang akan digunakan untuk menurunkan kadar fosfat dalam limbah *laundry*. Alginat merupakan polianionik dan kitosan polikationik apabila dilarutkan pada kondisi yang tepat akan berinteraksi melalui gugus karboksil dari alginat dan gugus amina dari kitosan (Utomo *et al*, 2018).

Keunggulan metode ini yaitu proses adsorpsi berjalan lebih efektif dibanding dengan karbon yang teraktifasi karena dalam kitosan terdapat kandungan amina dan gugus fungsional hidroksil yang membuat kitosan lebih efektif, tidak toksik, ramah lingkungan, dan biodegradabel (Bhatnagar *et al.*, 2009)

Berdasarkan uraian di atas, maka akan disintesis kitosan-alginat *beads* yang akan dimodifikasi dengan alginat dengan perbandingan 0,1:0,01 b/b (Fajarwati *et al*, 2018) sebagai adsorben untuk menurunkan kadar fosfat dalam limbah cucian *laundry*. Untuk mengetahui efisiensi penyerapan dilakukan penyerapan fosfat dengan kitosan-alginat *beads* dengan variasi pH (5,6,7,8 dan 9), variasi waktu kontak (30, 60, 90, 120 dan 150 menit), dan konsentrasi fosfat (10, 20, 30, 40 dan 50 mg/L). Dari proses penyerapan akan dihitung kapasitas penyerapan maksimum dari adsorben kitosan-alginat *beads* terhadap penyerapan fosfat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi bahaya pencemaran fosfat pada limbah *laundry* dan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan terutama pada air.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil sintesis dan karakterisasi kitosan-alginat *beads* pada adsorpsi kadar fosfat ?
2. Berapakah efisiensi adsorpsi kadar fosfat dengan kitosan-alginat *beads* dengan variasi pH (5, 6, 7, 8 dan 9), variasi waktu kontak (0, 10, 20, 30, 40 dan 50 menit) dan variasi konsentrasi fosfat (10, 20, 30, 40 dan 50 mg/L) ?
3. Berapakah kapasitas adsorpsi dari adsorben kitosan-alginat *beads* terhadap penyerapan fosfat ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis hasil sintesis dan karakterisasi kitosan-alginat *beads* pada adsorpsi fosfat
2. Untuk menentukan efisiensi adsorpsi kadar fosfat dengan menggunakan adsorben kitosan-alginat *beads* dengan variasi waktu kontak (0, 30, 60, 90, 120, 150 dan menit), pH (5, 6, 7, 8 dan 9) dan konsentrasi fosfat (10, 20, 30, 40 dan 50 mg/L).
3. Untuk menentukan kapasitas adsorpsi dari adsorben kitosan-alginat *beads* terhadap penyerapan fosfat

1.4. Manfaat

1. Bagi peneliti

Mahasiswa yang melakukan penelitian ini diharapkan dapat mengetahui cara sintesis dan karakterisasi kitosan-alginat *beads* pada penurunan kadar fosfat.

2. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif baru untuk mengembangkan suatu model penanganan limbah *laundry* yang efektif dan

efisien, dan mudah diaplikasikan sehingga dapat dipakai menjadi referensi tambahan dalam penanganan masalah pencemaran air terutama yang disebabkan oleh limbah *laundry*.

