

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah domestik merupakan air yang berasal dari kegiatan permukiman, rumah amakan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan perumahan. Air limbah ini wujudnya antara lain berupa tinja, air seni, buangan kamar mandi, dan juga sisa kegiatan dapur rumah tangga (Mubin *et al*, 2016). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku mutu Air Limbah pengertian dari air limbah ini lebih luas lagi, yaitu air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air, dengan kata lain segala kegiatan yang menggunakan air akan menghasilkan air limbah.

Dalam PerMen LHK disebutkan bahwa air limbah domestik yang dihasilkan dari skala rumah tangga dan usaha dan/atau kegiatan berpotensi mencemari lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengolahan air limbah sebelum dibuang ke media lingkungan. Badan Pusat Statistik (2015) menyebutkan bahwa pengolahan air limbah yang merupakan bagian dari sanitasi di Indonesia baru tercapai 62.14 % dari target pencapaian 100 % akses sanitasi pada tahun 2019. IPAL Komunal selama ini dijadikan cara pemerintah Indonesia untuk menuntaskan masalah sanitasi terkait pengolahan air limbah, selain efektivitas dalam pengolahan air limbah domestik perlu menyesuaikan atau mengikuti peraturan terkait baku mutu air limbah domestik yang ada. Salah satu parameter baku mutu dalam lampiran 1 PerMenLHK No. 68 Tahun 2016 adalah Total Coliform dengan kadar maksimum yang diperbolehkan sebesar 3000/100 ml. Total Coliform merupakan parameter baru dalam pengolahan air limbah dibandingkan dengan peraturan sebelumnya yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

Mengikuti regulasi terbaru dari PerMenLHK No. 68 Tahun 2016 maka diperlukan penambahan tahap pengolahan dari tipikal pengolahan air limbah dengan pengolahan air limbah tersentrasisasi (IPAL Komunal) yang ada selama ini, proses disinfeksi pada tahap *post treatment* perlu dilakukan untuk mencapai standar baru parameter yang ada. Salah satu parameter tepat guna adalah dengan memanfaatkan bahan bio massa lokal yang tersedia. *Luffa cylindrica* atau yang lebih familiar disebut dengan oyong merupakan tanaman yang mempunyai potensi sebagai media pengolahan air. Berdasarkan penelitian Adie (2003) media spons dari *Luffa cylindrica* terbukti mampu menghilangkan kandungan logam berat, kesadahan dan mereduksi kandungan mikrobiologi.

Teknologi nanopartikel untuk disinfeksi (penghilangan bakteri pathogen) akhir-akhir ini semakin banyak digunakan, salah satu yang digunakan adalah nanopartikel perak (AgNP). Pada penelitian yang telah dilakukan Jain (2004) nanopartikel perak yang dilapiskan pada spons polyurethane dalam pengujian pada air dengan debit 0.5 L/menit dengan waktu kontak satu detik dapat menghilangkan kandungan bakteri *Eschericia coli* (105 colony-forming units/ CFU) per ml.

Permasalahan pada *coating* / pelapisan yang sering dijumpai adalah adanya lisis atau *leaching* material pada medianya, penggunaan material komposit seperti *Graphene Oxide* (GO) perlu dilakukan untuk memaksimalkan kinerja media dan usia penggunaannya. Dalam penelitian Zhang (2011) dikatakan bahwa *Graphene Oxide* dapat meningkatkan kinerja sebagai antibakteri dan memperkuat material media dalam menghilangkan bakteri, khususnya *Eschericia coli*. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mendapatkan teknologi tepat guna dan efisien dalam mengolah air limbah domestik ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah yang dapat disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana mempersiapkan spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik?
2. Bagaimana karakterisasi spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik?
3. Bagaimana unjuk kerja spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempersiapkan spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik.
2. Mengidentifikasi karakterisasi spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik.
3. Mengetahui unjuk kerja spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian pemodelan ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat memberikan sumbangan terhadap ilmu teknik lingkungan, terhadap masalah-masalah air limbah dan air bersih di Indonesia, khususnya di Yogyakarta.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan menjadi rekomendasi teknologi tepat guna dan ramah lingkungan dalam mengolah air limbah dengan spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel perak (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) untuk proses disinfeksi air limbah domestik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian meliputi :

1. Nanopartikel perak yang digunakan dihasilkan dari reduksi perak nitrat (AgNO_3) menggunakan sodium sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$).
2. *Graphene Oxide* yang digunakan adalah hasil dari metode Hummer yang dimodifikasi dengan menggunakan KMnO_4 dan NaNO_3 sebagai oksidator.
3. Parameter uji adalah Total Coliform yang digunakan adalah sampel uji dari air limbah domestik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Mendiro.
4. Analisis yang dilakukan meliputi karakterisasi dan unjuk kerja media disinfeksi spons *Luffa cylindrica* berlapis nanopartikel (AgNP) dan *Graphene Oxide* (GO) sebagai antibakteri.
5. Uji morfologi pelapisan nanopartikel perak terhadap spons *Luffa cylindrica* dianalisis menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM).
6. Tes perkiraan (*presumptive test*) dan tes penetapan (*confirmed test*) digunakan untuk mengetahui removal bakteri.
7. Pengujian dengan merendam spons *Luffa cylindrica* terimpregnasi AgNP dan *Graphene Oxide* pada aquadest dalam periode waktu terukur dan dilanjutkan uji kadar perak yang lisis / terlepas menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).