

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang berperan penting bagi kehidupan manusia, makhluk hidup lainnya serta sebagai modal dasar dalam pembangunan.¹ Seiring dengan semakin meningkatnya aktivitas diberbagai sektor pembangunan, terutama pada sektor industri, maka limbah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut akan terus meningkat. Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan dapat memberikan dampak negatif pada sumber daya alam dan lingkungan, seperti pencemaran alam, penurunan kualitas sumber daya alam dan mengganggu keseimbangan alam.¹⁻²

Gangguan keseimbangan alam disebabkan oleh aktivitas manusia yang semakin beragam mengikuti perkembangan zaman. Salah satunya adalah munculnya kegiatan jasa pencucian (*laundry*) yang meningkat dengan pesat mulai dari perkotaan hingga pedesaan.^{1,7} Perkembangan usaha *laundry* yang sebelumnya dikhususkan bagi masyarakat menengah ke atas, kini mengalami perluasan menjangkau semua kalangan masyarakat. Hal ini terjadi karena *laundry* dianggap lebih praktis dan ekonomis. Akan tetapi pertumbuhan industri *laundry* memiliki efek yang kurang baik sebab sebagian besar langsung membuang air limbah ke selokan atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu.³

Dalam proses pencuciannya, industri *laundry* menggunakan deterjen sebagai bahan pembersih sintesis. Penggunaan deterjen sebagai bahan pembersih sintesis terus berkembang dalam 20 tahun terakhir. Produksi deterjen dunia mencapai 2,7 juta ton/tahun dengan kenaikan produksi tahunan mencapai 5 %.³ Hal ini menyebabkan peningkatan kuantitas limbah deterjen yang dibuang ke lingkungan.⁴ Deterjen merupakan senyawa sabun yang terbentuk melalui proses kimia. Pada umumnya komponen utama penyusun deterjen adalah surfaktan dan fosfat yang berasal dari *Sodium Tripolyphospat (STTP)* yang merupakan salah satu bahan campuran deterjen.

STTP berfungsi sebagai bahan builder yang merupakan unsur penting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menghilangkan mineral penyebab kesadahan air sehingga deterjen dapat bekerja secara optimal.³

Berdasarkan penelitian sebelumnya kandungan fosfat yang terdapat dalam limbah *laundry* di Pekanbaru kurang lebih 5 mg/L.⁵ Angka ini berada di atas nilai ambang baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu sebesar 2 mg/L.⁶

Bagi kesehatan, fosfat yang berlebih dalam deterjen akan mengakibatkan timbulnya penyakit kulit akibat iritasi, sedangkan bagi lingkungan fosfat yang berlebih dalam badan air akan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi, yaitu pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air sehingga tumbuhan tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan dengan pertumbuhan yang normal.^{3,7} Untuk itu diperlukan cara pengolahan air limbah deterjen yang sederhana, murah dan mudah dalam pengaplikasiannya. Salah satu caranya adalah dengan fitoremediasi, yaitu upaya penggunaan tumbuhan dan bagian-bagiannya untuk dekontaminasi limbah baik secara *ex-situ* menggunakan kolam buatan maupun secara *in-situ* (langsung di lapangan) pada tanah atau daerah yang terkontaminasi limbah.⁸⁻¹⁰

Salah satu metode dalam fitoremediasi yakni dengan penggunaan tanaman air sebagai media untuk menyerap limbah. Tanaman air yang biasa digunakan dalam proses fitoremediasi yaitu kayu apu, genjer, kiambang, kangkung air, melati air serta eceng gondok.^{10,11} Dipilihnya tanaman kangkung air dalam penelitian ini karena berdasarkan penelitian sebelumnya kangkung air merupakan salah satu tanaman yang dapat memanfaatkan kandungan nutrient buruk suatu perairan untuk dimanfaatkan dalam proses hidupnya. Kangkung air dapat menghasilkan oksigen dan menyerap nutrient yang masuk ke perairan seperti nitrogen dan fosfor.^{12,13} Faktor-faktor seperti suhu, pH, jumlah tanaman, umur tanaman dan waktu tinggal sangat berpengaruh pada efisiensi penyisihan bahan pencemar dalam proses fitoremediasi. Semakin

lama waktu tinggal dan banyaknya jumlah tanaman maka semakin besar pula bahan pencemar yang diserap oleh tanaman tersebut.¹²⁻¹⁴

Studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti terhadap salah satu industri kecil *laundry* di daerah Kecamatan Tembalang Kota Semarang pada bulan Desember 2017, diperoleh bahwa kandungan fosfat dalam limbah *laundry* tersebut sebesar 7,62 mg/L.

Berdasarkan uraian di atas, akan diteliti pengaruh jumlah dan waktu tinggal tanaman kangkung air (*Ipomoea Aquatica* Forsk.) dalam proses fitoremediasi fosfat pada limbah cair *laundry*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

"Adakah pengaruh jumlah dan waktu tinggal tanaman kangkung air (*Ipomoea Aquatica* Forsk.) dalam proses fitoremediasi fosfat pada limbah cair *laundry*?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh jumlah dan waktu tinggal tanaman kangkung air (*Ipomoea Aquatica* Forsk.) dalam proses fitoremediasi fosfat pada limbah cair *laundry*.

2. Tujuan Khusus

- a. Menentukan jumlah tanaman kangkung air yang digunakan dalam proses fitoremediasi (6, 7 dan 8 tanaman).
- b. Menentukan waktu tinggal yang digunakan dalam proses fitoremediasi (3 hari, 4 hari, 5 hari).
- c. Mengukur kadar fosfat sebelum dan sesudah proses fitoremediasi.
- d. Menghitung penurunan kadar fosfat setelah proses fitoremediasi.

- e. Menganalisis pengaruh jumlah tanaman kangkung air terhadap penurunan kadar fosfat dalam proses fitoremediasi pada limbah cair *laundry*.
- f. Menganalisis pengaruh waktu tinggal tanaman kangkung air terhadap penurunan kadar fosfat dalam proses fitoremediasi pada limbah cair *laundry*.
- g. Menganalisis pengaruh interaksi antara jumlah tanaman dan waktu tinggal terhadap penurunan kadar fosfat dalam proses fitoremediasi pada limbah cair *laundry*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang cara alternatif pengolahan limbah cair *laundry* dengan menggunakan tanaman kangkung air agar air limbah *laundry* tidak mencemari lingkungan sekitar.

2. Manfaat Teoritis dan Metodologis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan. Serta dapat dijadikan sebagai masukan untuk pengembangan ilmu kesehatan lingkungan yang berkelanjutan di masa mendatang dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada variabel bebas dan analisis yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan variabel bebas jumlah tanaman kangkung air dan analisis yang digunakan adalah analisis *Two Way Anova*.

Beberapa penelitian tersebut antara lain seperti yang tertera pada Tabel 1.1 di bawah ini :

Tabel 1.1. Daftar publikasi yang menjadi rujukan

No	Peneliti (th)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel bebas dan terikat	Hasil
1.	Enny Rosita (2013) ¹²	Efektivitas Fitoremediasi Kangkung Air Terhadap Penyerapan Orthopospat Pada Detergen Ditinjau Dari Detensi Waktu dan Konsentrasi Orthopospat	<i>Eksperimen</i>	-Konsentrasi Orthopospat (limbah simulasi) - Detensi Waktu - Penyerapan Orthopospat	Detensi waktu berpengaruh terhadap penyerapan orthopospat oleh kangkung air. Efektivitas fitoremediasi pada perlakuan konsentrasi 0,05 mg/l pada hari ke-4 sebesar 3,33%.
2.	Fitri Dewi (2015) ¹⁵	Efisiensi Penyerapan Phospat Limbah Laundry Menggunakan Kangkung Air dan Jeringau	<i>Eksperimen</i>	- Lama Perlakuan - Penyerapan Phospat	Penggunaan kangkung air dan jeringau dapat menurunkan pH, kekeruhan dan kandungan phospat dalam limbah laundry. Efisiensi penurunan phospat oleh kangkung air sebesar 41,61% dan pada jeringau 53,75%.
3.	Oktavia Surya Indra (2017) ⁵	Fitoremediasi Fosfat Dalam Larutan Simulasi Menggunakan Tanaman Genjer, Kangkung Air dan Enceng Gondok	<i>Eksperimen</i>	- Konsentrasi Fosfat (larutan simulasi) - Lama Perlakuan - Penyerapan Fosfat	Penggunaan ketiga tanaman air pada proses fitoremediasi mampu menurunkan konsentrasi fosfat dalam larutan simulasi. Enceng gondok lebih berpotensi dalam menurunkan konsentrasi fosfat (94,77%) dibandingkan genjer (73,88%) dan kangkung air (28,02%). Efektivitas penurunan phospat terjadi pada hari ke-2 hingga hari ke-6.
4.	Nurandani Hardyanti (2007) ¹⁶	Fitoremediasi Phospat Dengan Pemanfaatan Enceng Gondok (Studi Kasus Pada Limbah Cair Industri Kecil Laundry)	<i>Eksperimen</i>	- Konsentrasi Phospat (limbah simulasi) -Waktu Tinggal -Penyerapan Phospat	Efektivitas fitoremediasi enceng gondok dalam menyerap phospat terjadi pada hari ke-5 dengan konsentrasi awal limbah 200 mg/l.

No	Peneliti (th)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel bebas dan terikat	Hasil
5.	Sari Ikawati (2013) ¹⁷	Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi pada Deterjen Dengan Menggunakan Tanaman Genjer (<i>Limnocharis flava</i>)	<i>Eksperimen</i>	- Konsentrasi Orthophospat (limbah simulasi) - Detensi Waktu - Penyerapan Orthophospat	Konsentrasi orthophospat dan detensi waktu berpengaruh terhadap penyerapan orthophospat oleh tanaman genjer. Efisiensi penyerapan orthophospat terjadi pada hari ke-2 konsentrasi 0,05 mg/l dengan presentase penyerapan 13,33%.
6.	Ayu Maharani Siswandari (2016) ¹⁸	Fitoremediasi Phospat Limbah Cair Laundry Menggunakan Tanaman Melati Air dan Bambu Air Sebagai Sumber Belajar Biologi	<i>Deskriptif Kuantitatif</i>	- Penyerapan Phospat - Penurunan Derajat Keasaman (pH)	Melati air dapat menurunkan kadar phospat sedangkan tanaman bambu air tidak dapat digunakan untuk menurunkan kadar Phospat, namun dapat menurunkan derajat keasaman (pH).

