

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan beragamnya kegiatan manusia mengakibatkan bertambahnya limbah yang masuk ke lingkungan. Limbah dapat berasal dari kegiatan domestik, industri atau rembesan air hujan. Kegiatan domestik atau rumah tangga menghasilkan air limbah yang mengandung bahan organik tinggi, sehingga apabila langsung dibuang ke perairan (tanpa diolah terlebih dahulu) berpotensi menimbulkan pencemaran serta membahayakan kelangsungan hidup biota akuatik di dalamnya (Ulfah, 2009).

Limbah domestik yang mengandung nitrat dan fosfat, apabila kadarnya melebihi kemampuan perairan untuk mengurainya akan mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem perairan, sehingga dapat menurunkan kualitas perairan serta produktivitas dan keanekaragaman hayati dan sangat berbahaya bagi kehidupan di sekitarnya (Nuryadi dkk., 2006). Melimpahnya unsur nitrat dan fosfat di perairan dapat menimbulkan organisme patogen yang merugikan dan juga dapat menyebabkan eutrofikasi (Harmayani, 2007). Eutrofikasi adalah masalah lingkungan hidup yang mengakibatkan kerusakan ekosistem perairan khususnya pada air tawar dimana tumbuhan tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan pertumbuhan yang normal (Stefhany dkk., 2012).

Dalam Al-Qur'an surat Al-A'raaf ayat 56 dijelaskan tentang kerusakan lingkungan dan perbaikannya, yang berbunyi:

وَلَا تُجْسِمُوا كَيْدًا لِلَّهِ لَمَّا هُوَ بَازِيهِمْ وَمَنْ يُجْسِمِ كَيْدًا لِلَّهِ لَمْ يُفْلِحْ وَهُوَ كَذِبٌ
 وَمَنْ يُؤْتِ مِثْرًا لَكُمْ فَلْيَكْتُمِبْ
 وَمَنْ يَفْعَلْ ذَلِكَ عِزًّا كَفَرًا فَسَيَكْفُرُ بِمَا كَفَرَ وَيَكْلُمُ الَّذِينَ يُلَاقُواهُ
 بِمَا كَفَرَ قُلْ الْمَالُ الْفِئْسَةُ إِنِّي نُفِيَ مِنَهَا وَإِنَّ عِزِّي لَللَّهِ
 الَّذِي يُؤْتِي مِثْرًا لَكُمْ إِنِّي كَافٍ بَعْدَ اللَّهِ
 وَمَنْ يَفْعَلْ ذَلِكَ عِزًّا كَفَرًا فَسَيَكْفُرُ بِمَا كَفَرَ وَيَكْلُمُ الَّذِينَ يُلَاقُواهُ
 بِمَا كَفَرَ قُلْ الْمَالُ الْفِئْسَةُ إِنِّي نُفِيَ مِنَهَا وَإِنَّ عِزِّي لَللَّهِ
 الَّذِي يُؤْتِي مِثْرًا لَكُمْ إِنِّي كَافٍ بَعْدَ اللَّهِ

Artinya: “*dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.*”

Ayat di atas memperingatkan manusia untuk tidak merusak lingkungan karena kerusakan atau pencemaran yang terjadi di alam salah satunya disebabkan oleh aktivitas manusia yang kurang memperhatikan lingkungan. Aktivitas manusia yang tidak disertai dengan etika lingkungan akan menimbulkan pengaruh buruk bagi kehidupan manusia dan ekosistem, salah satunya menimbulkan limbah domestik yang bisa membahayakan makhluk hidup. Oleh karena itu, manusia sebagai makhluk yang berakal harus mampu menjaga kelestarian lingkungan dan memperbaikinya kembali.

Salah satu aspek yang menjadi sasaran pengolahan terhadap limbah domestik adalah dengan mengurangi konsentrasi senyawa-senyawa mineral yang terkandung di dalamnya (Mulyadi, 1999). Bila tidak dilakukan pengolahan maka tingkat pencemaran akan jauh meningkat dari tingkat pencemaran sekarang yang sudah tinggi, akan lebih efisien untuk berusaha menghemat biaya untuk pengelolaan air limbah (Supriyatno, 2000). Fitoremediasi adalah sebuah teknik penggunaan tumbuhan hijau tertentu sebagai akumulator yang bekerja sama dengan mikroorganisme tertentu untuk membersihkan zat kontaminan dari

lingkungan, fitoremediasi menjadi sebuah metode pemulihan lingkungan yang menjanjikan. Keuntungan-keuntungan dari teknik fitoremediasi antara lain adalah *cost-effective* untuk volume pencemar yang besar dan konsentrasi rendah, tidak membutuhkan peralatan yang rumit dan pekerja spesialis, lebih ramah lingkungan dan lainnya (Erakhrumen, 2007).

Diantara tumbuhan yang prospektif untuk digunakan sebagai agen fitoremediasi limbah organik adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms), yang lebih dikenal sebagai gulma. Eceng gondok dipilih sebagai remediator karena mampu hidup mengapung di air yang kualitasnya tidak baik dan kemampuan tumbuhnya luar biasa (Purwaningsih, 2009). Eceng gondok berpotensi dalam menyerap logam berat karena merupakan tumbuhan dengan toleransi tinggi yang dapat tumbuh baik dalam limbah, pertumbuhannya cepat serta menyerap dan mengakumulasi logam dengan baik dalam waktu yang singkat (Indrasti dkk., 2008). Menurut Puspita dkk (2011), diantara 3 tumbuhan air yang dicobakan, *E. crassipes* merupakan tumbuhan yang paling mampu menurunkan kadar Cr air limbah batik, diikuti *Pistia stratiotes* dan *Hydrilla verticillata* dengan persentase penurunan secara berturut-turut: 49,56%, 33,61% dan 10,84%. *E. crassipes* akan menendepositkan logam berat ke dinding sel dalam vakuola dan berikatan dengan senyawa organik lainnya.

Hasil penelitian Susilaningsih (1992) menunjukkan kombinasi tumbuhan *H. verticillata* dan *E. crassipes* mampu menyerap logam kromium (VI) lebih dari kemampuan secara monokultur. Pada pemaparan 96 jam dicapai hasil penyerapan terbesar sebanyak 88,282 % (Puspita dkk., 2011). Eceng gondok dapat tumbuh

dengan sangat cepat, yaitu mencapai 10 g per hari. Hal tersebut berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara, seperti nitrat (NO_3^-) dan orthofosfat (PO_4) (Rossiana dkk., 2007). John (1984) membahas bahwa *E. crassipes* mampu menurunkan kadar zat padat tersuspensi (TDS), COD, BOD, amonia dan nitrogen total secara berturut-turut sebesar 78%, 92%, 98%, 50%, dan 56% selama 10 hari waktu tinggal (*detention time*). Hasil yang sama diperoleh juga oleh Nath dkk (1984), bahwa eceng gondok mampu menurunkan nilai BOD, COD, fenol, fosfat, dan nitrogen total berturut-turut sebesar 94%, 74%, 67%, 80% dan 75% selama 3 (tiga) hari waktu tinggal (Tjokrokusumo dan Sahwan, 2003).

Oleh karena hal-hal tersebut di atas sangat perlu dilakukannya pengolahan air limbah agar dampak yang ditimbulkan tidak merugikan lingkungan dan salah satu alternatif penyisihan nitrat dan fosfat yang mudah, murah dan efektif adalah dengan fitoremediasi menggunakan eceng gondok. Karena apabila pencemaran limbah domestik tersebut tidak dicari solusi yang tepat maka akan sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup di sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efisiensi dan laju fitoremediasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik menggunakan *E. crassipes*.
2. Berapa waktu minimal yang dibutuhkan *E. crassipes* untuk mendegradasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik.
3. Organ manakah yang menyimpan kandungan nitrat lebih tinggi pada *E. crassipes*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Mengetahui tingkat efisiensi dan laju fitoremediasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik menggunakan *E. crassipes*.
2. Mengetahui waktu tinggal minimal yang dibutuhkan *E. crassipes* untuk mendegradasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik.
3. Mengetahui penyerapan nitrat pada organ daun dan akar *E. crassipes*.

1.4 Manfaat Penelitian

Umum

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi dan kajian kemampuan fitoremediasi *E. crassipes* dalam mendegradasi polutan di dalam air limbah domestik.

Khusus

Penelitian yang dilakukan dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif bioteknologi yang tepat guna dan rendah biaya yang berdampak kecil.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Tingkat efisiensi dan laju fitoremediasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik menggunakan *E. crassipes* menunjukkan nilai yang tinggi.
2. Waktu tinggal minimal yang dibutuhkan *E. crassipes* untuk mendegradasi nitrat dan fosfat di dalam air limbah domestik menunjukkan waktu yang singkat.
3. Organ akar menyerap kandungan nitrat lebih tinggi pada *E. crassipes*.



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG