

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Eceng Gondok

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tumbuhan air yang hidup di perairan tawar yang menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya. Penyerapan nutrisi dalam jumlah besar mengakibatkan Eceng Gondok tersebut menyerap limbah cair, N-nitrat, logam-logam. Peneliti mencoba melakukan studi terhadap tumbuhan tersebut dalam upaya mengkaji kemampuan dan limbah organik lainnya atau bahkan senyawa racun di dalam limbah tersebut (Djenar dan Budiastuti, 2008).

Eceng gondok sangat mudah dijumpai dan umumnya dianggap sebagai tumbuhan pengganggu. Disebut demikian, selain karena pertumbuhannya yang sangat cepat (Wolverton et al, dalam Anonim, 1986 dalam Zaman, 2006).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan gulma di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang dalam. Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan perairan. Eceng gondok berkembangbiak dengan sangat cepat, baik secara vegetatif maupun generatif. Perkembangbiakan dengan cara vegetatif dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7- 10 hari (Gunawan, 2007).

2.1.1 Klasifikasi Eceng Gondok

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Suku	: <i>Pontederiaceae</i>
Marga	: <i>Eichhornia</i>
Spesies	: <i>Eichhornia crassipes Solms</i> (Anonim, 2010)

2.1.2 Morfologi

Eceng gondok merupakan tumbuhan yang hidup dalam perairan terbuka. Mengapung bila air dalam dan berakar didasar bila air dangkal. Perkembangbiakan eceng gondok terjadi secara vegetative maupun secara generatif. Perkembangan secara vegetatif terjadi bila tunas baru tumbuh dari ketiak daun, lalu membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru. Setiap 10 tanaman eceng gondok mampu berkembangbiak menjadi 600.000 tanaman baru dalam waktu 8 bulan. Hal ini membuat eceng gondok dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah. Eceng gondok dapat mencapai ketinggian antara 40 - 80 cm dengan daun yang licin dan panjangnya 7 - 25 cm. Tumbuhan eceng gondok terdiri atas helai daun, pengapung, leher daun, ligula, akar, akar rambut, ujung akar, dan stolon yang dijadikan sebagai tempat perkembangbiakan vegetatif (Anonim, 2010).

Beberapa kerugian akibat pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali antara lain:

1. Meningkatnya evapotranspirasi (penguapan dan hilangnya air melalui daun-daun tanaman) karena daun-daunnya yang lebar dan serta pertumbuhannya yang cepat.
2. Menurunnya jumlah cahaya yang masuk kedalam perairan sehingga menyebabkan menurunnya tingkat kelarutan oksigen dalam air (DO: Dissolved Oxygens).
3. Tumbuhan eceng gondok yang sudah mati akan turun ke dasar perairan sehingga mempercepat terjadinya proses pendangkalan.
4. Mengganggu lalu lintas (transportasi) air, khususnya bagi masyarakat yang kehidupannya masih tergantung dari sungai seperti di pedalaman Kalimantan dan beberapa daerah lainnya.
5. Meningkatnya habitat bagi vektor penyakit pada manusia.
6. Mengurangi keanekaragaman spesies yang tumbuh di perairan.

Selain memberikan dampak negatif eceng gondok juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos. Kandungan NPK yang dimiliki eceng gondok (dalam % berat kering) masing masing adalah 0,98 dan 1,52 N;

1,13 dan 1,945 P; 0,89 dan 1,39 K; 28,73 dan 15,36 C organik; serta rasio C/N 29,32 dan 10,11 (Agnesia, 2009).

2.2 Karakteristik Limbah Tambak Udang

Air limbah tambak udang yang dibuang ke lingkungan khususnya sungai harus memenuhi standar baku mutu air limbah Cair sesuai dengan SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Industri Pengolahan Ikan dan Udang. Baku Mutu Limbah Cair adalah batas maksimal limbah cair yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan. Nilai Ambang Batas (NAB) parameter limbah cair yang diperbolehkan dan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Tambak Udang

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
1	COD	mg/l	125
2	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/l	50
3	Amonia	mg/l	0,5
4	pH		6,0 - 9,0

Sumber : SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Industri Pengolahan Ikan dan Udang

➤ COD

Sedangkan COD (Chemical Oxygen Demand) atau oksigen kimia untuk reaksi oksidasi terhadap bahan buangan didalam air, dalam hal ini bahan buangan organik akan dioksidasi oleh bahan kimia yang digunakan sebagai sumber oksigen *oxidizing agent* (Susilawaty.2011).

➤ Residu Tersuspensi (TSS)

TSS (Total Suspended Solid) atau padatan tersuspensi total adalah bahan-bahan tersuspensi dan tidak terlarut dalam air (Bambang, 1996).

➤ Amonia

Amonia adalah gas tajam yang tidak berwarna (titik didih $-33,5^{\circ}\text{C}$). Cairan mempunyai panas penguapan yang besar ($1,37 \text{ kJ g}^{-1}$ pada titik titinya) dan dapat ditangani dengan peralatan laboratorium yang biasa. Cairan NH_3 mirip air dalam perilaku fisiknya bergabung dengan sangat kuat melalui ikatan hidrogen. Tetapan dielektriknya (-22 pada -34°C ; kira-kira 81 untuk

H₂O pada suhu 25 °C) cukup tinggi untuk membuatnya sebagai pelarut pengion yang baik. Pengionan dirinya cukup tinggi (Cotton dan Wilkinson, 1989).

Perairan umum dengan kadar amonia berkisar antara 0,5 ppm – 1 ppm cukup baik untuk pertumbuhan ikan dan biota perairan lain yang bermanfaat menyuburkan perairan. Pertumbuhan ikan akan terhambat jika kadar amonia di perairan kurang dari 0,5 ppm (Cahyono, 2001).

2.3 Pencemaran Air Limbah Tambak Udang

Pencemaran pada perairan budidaya selain berasal dari limbah industri dan domestik juga berasal dari sisa pakan buatan (pelet) dan feses hewan yang dibudidayakan (M. Badjoeri dan T. Widiyanto, 2008). Kandungan protein pelet (pakan udang buatan) cukup tinggi, yaitu sekitar 40 %, sehingga pembusukan (perombakan) pelet akan menghasilkan senyawa nitrogen anorganik berupa N-NH₃ (amonia/amonium) yang merupakan salah satu senyawa toksik bagi udang (Boyd, 1990 dalam M. Badjoeri dan T. Widiyanto, 2008).

2.4 Fitoremediasi Menggunakan Eceng Gondok

Fitoremediasi adalah upaya penggunaan tumbuhan dan bagian-bagiannya untuk dekontaminasi limbah dan masalah-masalah pencemaran lingkungan baik secara *ex-situ* menggunakan kolam buatan atau reaktor maupun *in-situ* (langsung di lapangan) pada tanah atau daerah yang terkontaminasi limbah (Subroto, 1996). Fitoremediasi dapat diaplikasikan pada limbah organik maupun anorganik dalam bentuk padat, cair, dan gas (Salt, 1998). Berikut adalah beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai fitoremediasi menggunakan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) :

Tabel 2.2 Beberapa Jurnal dan Penelitian mengenai Fitoremediasi menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

No	Judul Jurnal / Penelitian	Penulis	Nama Jurnal / Sumber Penelitian	Kadar Penurunan Parameter
1	Kemampuan Penyerapan Eceng Gondok terhadap Amoniak dalam Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Umur dan Lama Kontak (Studi Kasus : RS. Panti Wilasa, Semarang)	Badrus Zaman dan Endro Sutrisno	Jurnal PRESIPITASI Vol.1 No.1 September 2006, ISSN 1907-187X	Konsentrasi amonia dalam air limbah sebelum perlakuan sebesar 4,60 mg/l. Setelah dilakukan perlakuan dengan eceng gondok muda pada lama kontak 2 hari konsentrasi amonia 1,74 mg/l atau penurunan sebesar 62,17 %, pada lama kontak 4 hari konsentrasi amonia 0,59 mg/l atau penurunan sebesar 87,17%, dan pada lama kontak 6 hari konsentrasi amonia 0,27 mg/l atau penurunan sebesar 94,13%.
2	Absorpsi Polutan Amoniak Di Dalam Air Tanah Dengan Memanfaatkan Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	Djenar,NS dan Budiastuti	Jurnal Spektrum Teknologi Vol.15 No.2 Tahun Oktober 2008	Pada konsentrasi awal 4 ppm terjadi penurunan sebesar 70% dan pada konsentrasi awal 7 ppm mengalami penurunan sebesar 20% dalam waktu 4 hari.
3	Efektivitas Dan Efisiensi Fitoremediasi Orthofosfat Pada Detergen Dengan Menggunakan Eceng Gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>)	Meta Yuliana, Tengku Said Raza'i, dan Andi Zulfikar	Jurnal Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji No.1463 September 2013	Tingkat efektivitas penyerapan orthofosfat total selama pengamatan terdapat pada konsentrasi 0,05 mg/l selama 4 hari sebesar 60,00 % atau mengalami penurunan sebesar 0,030 mg/l. Sedangkan tingkat efisiensi penyerapan terbaik terjadi pada perlakuan konsentrasi 0,05 pada hari ke-2 sebesar 17,00 % atau mengalami penurnan sebesar 0,009 mg/l.

4	Fitoremediasi Air Tercemar Polutan Amoniak Dengan Memanfaatkan Eceng Gondok (<i>Eichornia Crassipes</i>)	Fariez, Chairul, dan Said, ZA	Jurnal Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau. Tahun 2014 ISSN 2355-6870	Kemampuan eceng gondok dalam menyerap kandungan amonia dipengaruhi oleh lamanya waktu penyerapan dan tingkat keasaman (pH) serta temperatur larutan.
---	--	-------------------------------	--	--

2.5 Wetland

Wetland atau lahan basah merupakan zona transisi antara tanah kering (terrestrial) dan sistem perairan. *Wetland* mempunyai ciri khusus dengan adanya air yang menggenangi daerah tersebut dan memiliki tanah yang berbeda dibandingkan daratan kering yang berdekatan dengan air, serta mendukung vegetasi yang dapat beradaptasi pada kondisi basah tergenang.

Menurut Hammer (1977) *wetland* didefinisikan sebagai sistem pengolahan air limbah yang memenuhi tiga faktor :

- 1) Area yang tergenang air dan mendukung hidupnya tumbuhan air
- 2) Media tempat tumbuh tumbuhan air, berupa tanah yang selalu tergenang air
- 3) Media tumbuh tumbuhan air bisa juga bukan tanah tetapi media jenuh dengan air

Keuntungan pengolahan dengan sistem *constructed wetlands* adalah biaya pengolahan dan perawatan lebih murah, mampu mengolah air limbah domestik dan industri dimana kualitas effluent yang dihasilkan terbukti baik dan sistem manajemen dan kontrol yang mudah. Sistem *Constructed wetlands* dikonstruksi sedemikian rupa dan diisi dengan batuan, tanah dan zat organik untuk mendukung tumbuhan seperti *eichornia*, *reeds*, *cattail* (Eko, dkk, 2011).