

Pemanfaatan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) Sebagai Tumbuhan Fitoremediasi dalam Proses Pengolahan Limbah Tambak Udang *Vannamei*

Utilization of Kiapu (Pistia stratiotes) As Phytoremediation Plant in Vannamei Shrimp Sewage Treatment

Erwin Ketna Wirandani,
Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
Jalan Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta
E-Mail : erwin.wirandani1994@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya udang *vannamei* di Desa Poncosari, Srandakan, Bantul, D.I. Yogyakarta merupakan komoditas unggulan yang menjadi sumber perekonomian masyarakat. Kegiatan budidaya udang *vannamei* menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan yang terjadi karena air limbah tambak udang *vannamei* yang mengandung zat pencemar dibuang langsung ke badan air. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan membuat kolam fitoremediasi dengan memanfaatkan tumbuhan yang ada di alam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar efisiensi proses fitoremediasi menggunakan tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) terhadap penurunan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan Amonia Terlarut (NH_4OH). Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan dengan perbedaan berat (0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg). Hasil penelitian ditinjau dan diuji setiap dua hari selama 8 hari di laboratorium. Hasil penurunan kadar COD, TSS, dan amonia terlarut adalah 56,16%, 91,91% dan 35,93%. Dapat disimpulkan bahwa dari hasil penelitian tersebut, Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dapat menurunkan kadar COD, TSS, dan Amonia Terlarut dalam proses fitoremediasi air limbah tambak udang *vannamei* meskipun persentasenya relatif kecil.

Kata kunci : *Pistia Stratiotes*, Limbah Tambak Udang, COD, TSS, Ammonia Terlarut.

ABSTRAC

Vannamei shrimp farming in the Poncosari village, Srandakan, Bantul, D.I. Yogyakarta is a commodity that becomes the source of the community's economy. Vannamei shrimp farming activities cause environmental pollution problems. Environmental contamination occurs because vannamei shrimp pond waste water containing pollutants discharged directly into water bodies. One solution that can be done is to create a pool of phytoremediation by utilizing the existing plants in nature. This research was conducted in order to determine how much the efficiency of the process of phytoremediation using plants Kiapu (Pistia stratiotes) to decrease the concentration of Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), and Dissolved Ammonia (NH_4OH). This study uses three treatments with the difference in weight (0.5 kg, 1 kg, and 1.5 kg). The results of the research reviewed and tested every two days for 8 days in the laboratory. The result of decreased levels of COD, TSS, and ammonia dissolved was 56.16%, 91.91% and 35.93%. It can be concluded that the results of these studies, Kiapu (Pistia stratiotes) can reduce levels of COD, TSS, and Dissolved Ammonia in the phytoremediation process waste vannamei shrimp farms though the percentage is relatively small.

Keywords: *Pistia stratiotes*, Shrimp Waste, COD, TSS, Dissolved Ammonia.

PENDAHULUAN

Meningkatnya kuantitas budidaya tambak udang *vannamei* di Desa Poncosari, Srandakan, Bantul, D.I.Yogyakarta tentunya akan menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya pencemaran lahan, sungai, dan pesisir pantai. Apabila hal ini dibiarkan secara terus menerus dalam jumlah besar dan terus bertambah tentu akan berdampak buruk terhadap pencemaran lingkungan. Mengingat salah satu sektor perekonomian masyarakat dewasa ini adalah komoditas udang, sehingga hal tersebut perlu dilakukannya penelitian yang dapat memberikan solusi terhadap pengelolaan tambak udang yang ramah lingkungan.

Upaya untuk mengurangi kandungan zat pencemar dalam limbah cair tambak udang *vannamei* dapat dilakukan antara lain secara proses biologi dengan menggunakan tanaman yang dikenal sebagai proses fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan, memindahkan, menstabilkan atau menghancurkan bahan pencemar, baik senyawa organik maupun senyawa anorganik. Pada prinsipnya tumbuhan tidak membedakan antara unsur esensial dan non esensial. Setiap unsur yang ada dalam media tempat hidupnya dapat diharapkan diserap oleh akar dengan laju sesuai dengan konsentrasinya dalam tanah. [1]

Fitoremediasi merupakan cara alami untuk menghilangkan kontaminan dalam air limbah menggunakan tanaman. Proses ini memanfaatkan tanaman dengan memanfaatkan proses metabolisme untuk menghilangkan nutrisi dan kontaminan dari air limbah dan menyimpannya dalam biomassa. Tanaman yang ideal untuk fitoremediasi memerlukan sistem akar besar, dengan adanya akar ini tanaman mampu berinteraksi dengan air limbah yang terkontaminasi. [2]

Fitoremediasi sebagai salah satu upaya penggunaan tanaman dan bagian - bagiannya untuk mengurangi pencemaran lingkungan, dewasa ini semakin banyak dipakai, baik untuk limbah organik maupun limbah anorganik. Salah satu tumbuhan air yang dapat digunakan dalam proses fitoremediasi adalah Kiapu (*Pistia Stratiotes*). Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan kemampuan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dalam menurunkan zat pencemar dalam air limbah. Salah satunya penelitian yang telah dilakukan oleh Lutfiana Sari dkk (2014) tentang kemampuan kiapu dalam menurunkan bahan organik limbah industri tahu. Dalam penelitian tersebut diketahui bahwa kiapu mampu menyerap bahan organik pada media percobaan hingga $400 \pm 98,89$ mg/L. [3]

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi zat pencemar dalam air limbah tambak udang *vannamei* dengan parameter COD, TSS, dan Amonia Terlarut (NH_4OH), mengetahui efisiensi pemanfaat tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar dengan proses fitoremediasi, sehingga dapat memberikan alternatif pengolahan limbah tambak udang *vannamei* yang mudah dan ekonomis serta menggunakan teknologi sederhana dengan menggunakan bahan yang ketersediaannya di alam mudah didapatkan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan media wetland berskala laboratorium berukuran panjang 1,825 m, lebar 0,60 m dan dalam 0,25 m yang terbagi menjadi 4 empat kelompok, yaitu satu kelompok kontrol (C) dan tiga kelompok perlakuan massa tumbuhan (0,5kg, 1kg, dan 1,5kg). Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan sampel air limbah yang diambil adalah sampel air limbah tambak udang *vannamei* Desa Poncosari Kecamatan Srandakan Kabupaten Bantul DIY. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2016.

Obyek penelitian adalah air limbah tambak udang *vannamei* yang diambil pada daerah efluen menggunakan metode *grab samples* dan eceng gondok yang diambil dari kolam air dangkal di sekitar tambak udang *vannamei* tanpa memperhatikan adanya perbedaan jumlah rumpun maupun

umur tumbuhan. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali. Pengujian dilakukan setiap dua hari sekali selama delapan hari di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Pengujian yang dilakukan adalah mengamati adanya penurunan konsentrasi terhadap parameter COD, TSS, dan Amonia Terlarut.

Data yang diperoleh dianalisis dengan memperhatikan adanya penurunan kadar konsentrasi setiap parameter selama delapan hari yang kemudian dihitung seberapa besar efisiensi penurunan yang terjadi. Hasil analisis digunakan untuk memberikan alternatif pengolahan limbah tambak udang *vannamei* yang mudah dan ekonomis serta menggunakan teknologi sederhana dengan menggunakan bahan yang mudah didapat.

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Penelitian yang telah dilakukan yaitu mengamati kemampuan penurunan zat pencemar COD, TSS, dan Amonia Terlarut (NH_4OH) yang terkandung dalam limbah tambak udang *vannamei* oleh tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dengan proses fitoremediasi. Dalam penelitian ini digunakan beberapa perlakuan dengan variasi massa tumbuhan kiapu yaitu 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg. Sebelum dilakukan pengontakan air limbah tambak udang *vannamei* dengan tumbuhan kiapu pada *wetland* sakala laboratorium, tahap awal yang dilakukan adalah mengkondisikan tumbuhan kiapu agar dapat beradaptasi dengan kondisi air limbah tambak udang *vannamei*. Aklimatisasi dilakukan selama 24 jam dengan menggunakan air bersih dan kemudian setelah 24 jam tumbuhan kiapu dipindahkan dalam media *wetland*. Konsentrasi awal limbah tambak udang *vannamei* sebelum dikontakkan dengan tumbuhan Kiapu adalah COD sebesar 140,93 mg/L, TSS 1546 mg/L, dan Amonia Terlarut (NH_4OH) sebesar 4,37 mg/L.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Mekanisme terjadinya penurunan konsentrasi COD dalam air limbah tambak udang *vannamei* dengan proses fitoremediasi oleh tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) terjadi karena adanya pertumbuhan mikroorganisme pada zona perakaran. Mikroorganisme ini berperan dalam penguraian bahan-bahan organik. Pada daerah perakaran tanaman terjadi penyaluran oksigen dari daun yang menyebabkan terbentuknya zona oksigen, hal ini meningkatkan populasi mikro organisme daerah perakaran yang mencapai 10-100 kali lebih banyak, yang membantu penyerapan bahan pencemar dalam air limbah yang diolah. [4]

COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik dalam air, sehingga parameter COD mencerminkan banyaknya senyawa organik yang dioksidasi secara kimia. Tes COD digunakan untuk menghitung kadar bahan organik yang dapat dioksidasi dengan cara menggunakan bahan kimia oksidator kuat dalam media asam. Kadar COD dalam air limbah berkurang seiring dengan berkurangnya konsentrasi bahan organik yang terdapat dalam air limbah, oleh karena itu diperlukan pengolahan yang tepat dimana dapat mengurangi baik secara kualitas dan kuantitas konsentrasi bahan organik di dalam air. [5]

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang terdapat dalam air limbah tambak udang *vannamei*. Persentase removal pada variasi massa tumbuhan kiapu 0,5 kg yaitu 22,95 % , konsentrasi COD awal yaitu 140,93 mg/L menurun pada hari ke-8 menjadi 108,596 mg/L. Penurunan konsentrasi COD pada variasi massa tumbuhan kiapu 1 kg sebesar 55,56 % , konsentrasi awal COD yaitu 140,93 mg/L menurun pada hari ke-8 menjadi 62,63 mg/L. Sedangkan penurunan konsentrasi COD pada variasi massa tumbuhan kiapu 1,5 kg yaitu sebesar 56,16 % , konsentrasi awal COD yaitu 140,93 mg/L menurun menjadi 61,78 mg/L. Dari data % removal ketiga variasi massa tersebut, penulis

Volume Limbah (liter)	0,5kg = 500 gram		COD Terserap (mg/l)	1kg = 1000 gram		COD Terserap (mg/l)	1,5kg = 1500 gram		COD Terserap (mg/l)
	Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)	
26,80	140,93	108,59	32,34	140,93	62,63	78,29	140,93	61,78	79,14
Total Massa COD Terserap (mg)	866,91			2098,85			2121,66		
Kemampuan Penurunan COD (mg COD / g Kiapu)	1,73			2,09			1,41		

Sember: Hasil Pengujian, 2016

Dari data hasil pengujian *Chemical Oxygen Demand* (COD) dapat dianalisis kemampuan penurunan konsentrasi COD oleh tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dengan perbandingan massa yaitu mg COD / g tumbuhan kiapu. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan penurunan COD pada variasi massa tumbuhan kiapu 0,5 kg yaitu 1,73 mg COD / g Kiapu. Pada variasi massa 1 kg kemampuan penurunan COD adalah 2,09 mg COD / g Kiapu. Sedangkan pada variasi massa 1,5 kg kemampuan penurunan COD yaitu 1,41 mg COD / g Kiapu. Dari data tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan tumbuhan Kiapu dengan variasi massa yang berbeda. Jika digunakan data % removal maka dapat dilihat bahwa yang terbesar penurunannya terjadi pada variasi massa terbesar yaitu 1,5 kg tumbuhan kiapu. Akan tetapi jika menggunakan data penurunan mg COD / g Tumbuhan Kiapu. Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa kemampuan tumbuhan kiapu tiap gramnya berbeda pada masing-masing variasi massa. Pada variasi massa 1,5 kg kiapu menunjukkan kemampuan tiap gram tumbuhan yang sangat sedikit dibandingkan dengan variasi massa lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi fisik tumbuhan pada saat proses fitoremediasi dalam *wetland*. Akan tetapi jika dilihat secara keseluruhan kemampuan tumbuhan kiapu pada variasi massa 1,5 kg dengan menggunakan data % removal persentase removalnya paling besar dibandingkan dengan variasi massa lainnya. Hal ini dikarenakan adanya proses biologis penurunan konsentrasi yang terjadi lebih besar dengan variasi massa yang lebih besar.

Total Suspended Solid (TSS)

Kandungan residu tersuspensi dalam limbah secara umum akan menurun karena faktor pengendapan yang dipengaruhi adanya gaya gravitasi. Sedangkang tumbuhan eceng gondok akan menangkap padatan tersuspensi dalam air limbah melalui system perakarannya. [6]

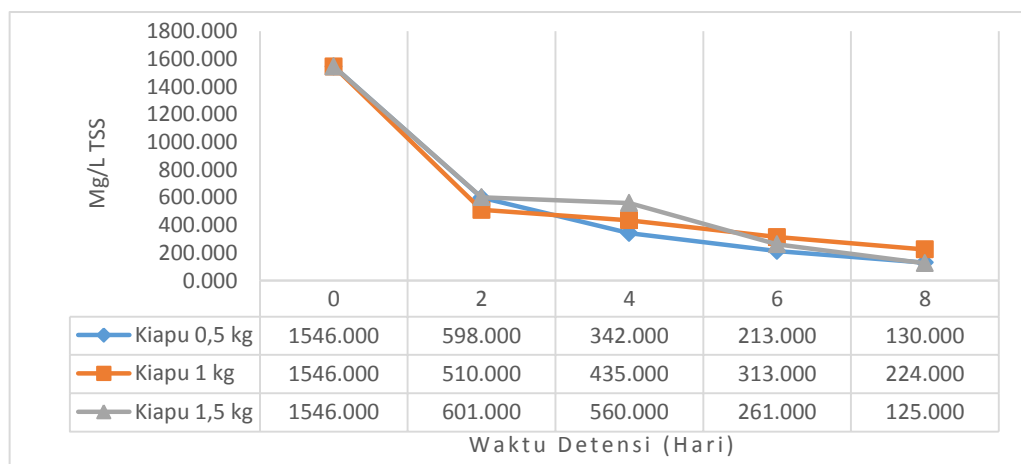
Selama waktu td (8 hari) konsentrasi TSS (mg/L) limbah tambak udang *vannamei* pada kolam fitoremediasi dengan tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) mengalami penurunan. Ketiga variasi massa tumbuhan menunjukkan penurunan yang jauh antar konsentrasi pada waktu t0 dan konsentrasi pada waktu t8. Konsentrasi awal TSS limbah tambak udang *vannamei* pada waktu t0 yaitu 1546 mg/L. Pada waktu t8 variasi massa tumbuhan 0,5 kg konsentrasi TSS menurun hingga 130 mg/L dengan % removal yaitu 91,59 %. Pada waktu t8 variasi massa tumbuhan 1 kg

konsentrasi TSS menurun hingga 224 mg/L dengan % removal yaitu 85,51 %. Sedangkan pada waktu t8 variasi massa 1,5 kg konsentrasi TSS menurun hingga 125 mg/L dengan % removal 91,91 %. Dari data tersebut dapat diketahui nilai penurunan TSS terbesar terjadi pada variasi massa tumbuhan 0,5 kg yaitu sebesar 91,59% dari konsentrasi TSS awal. Maka dapat disimpulkan bahwa variasi massa tumbuhan kiapu yang digunakan tidak berpengaruh pada tinggi rendahnya penurunan konsentrasi TSS pada limbah tambak udang *vannamei* yang diolah. Hal ini dikarenakan pada parameter TSS adanya faktor fisik seperti grafitasi dan faktor pergerakan air yang berbeda yang mempengaruhi proses pengendapan, meskipun akar pada tumbuhan kiapu (*Pistia Stratiotes*) juga memiliki kemampuan dalam mengikat padatan tersuspensi dalam air limbah tambak udang *vannamei* yang diolah. Jika dibandingkan dengan Baku Mutu SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Industri Pengolahan Ikan dan Udang untuk parameter TSS yaitu 50 mg/L. Maka ketiga variasi massa tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) selama waktu t (8 hari) belum berhasil menurunkan konsentrasi TSS sampai dibawah baku mutu yang telah ditetapkan. Agar dapat menurunkan konsentrasi TSS sampai dibawah baku mutu yang telah ditentukan maka diperlukan penambahan waktu detensi (td) untuk meremoval konsentrasi TSS dalam air limbah tambak udang. Hasil pengujian penurunan TSS dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.2 berikut ini :

Tabel 4.3 Data Hasil Uji *Total Suspended Solid* (TSS) pada Waktu Detensi (td) Selama 8 Hari

t (Hari)	Konsentrasi TSS (mg/L) pada Variasi Massa Tumbuhan		
	0,5 kg	1 kg	1,5 kg
t0	1546	1546	1546
t2	598	510	601
t4	342	435	560
t6	213	313	261
t8	130	224	125
% Removal	91,59	85,51	91,91

Sember : Hasil Pengujian, 2016



Gambar 4.2 Hasil Uji *Total Suspended Solid* (TSS) Selama Waktu 8 Hari

Dalam penelitian ini, selain % removal didapatkan pula nilai penurunan gram TSS / gram Tumbuhan. Data penurunan dengan perbandingan massa dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 Data Penurunan TSS dengan Perbandingan Massa/Massa (mg TSS/mg Kiapu)

Volume Limbah (liter)	0,5kg = 500 gram		Penurunan TSS (mg/l)	1kg = 1000 gram		Penurunan TSS (mg/l)	1,5kg = 1500 gram		Penurunan TSS (mg/l)
	Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)	
26,8	1546	130	1416	1546	224	1322	1546	125	1421
Total Massa TSS Terserap (mg)	37957,29			35437,53			38091,32		
Kemampuan Penurunan TSS (mg TSS / g Kiapu)	75,91			35,43			25,39		

Sumber : Hasil Pengujian, 2016

Amonia Terlarut (NH₄OH)

Penurunan senyawa nitrogen disebabkan karena kemampuan tanaman dalam menyerap senyawa-senyawa tersebut sebagai unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. [7] Salah satu nutrisi yang diperlukan untuk proses fotosintesis adalah nitrogen. Tumbuhan akuatik mengambil nitrogen dalam bentuk amoniak maupun nitrat. Jenis tumbuhan tertentu dapat mengoksidasi nitrat menjadi nitrit kemudian diserap sebagai sumber nitrogen, nitrogen tersebut digunakan oleh tumbuhan untuk membentuk protein dan enzim yang merupakan bahan penting untuk melaksanakan proses fisiologis melalui proses metabolisme. [8]

Penurunan amonia terlarut dalam air limbah tambak udang *vannamei* oleh tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dalam bentuk nitrogen. Menurut Marlianti (2011), menyatakan bahwa nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium dan ion nitrat (NO₃⁻). [9]

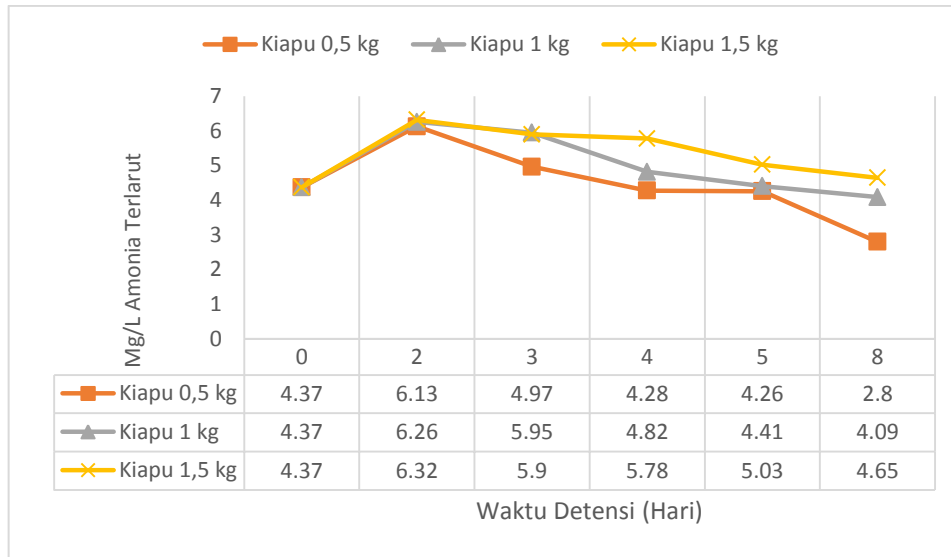
Dari hasil pengujian amonia terlarut (NH₄OH) pada masing-masing variasi tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) yaitu 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg diketahui bahwa konsentrasi awal amonia terlarut (NH₄OH) adalah 4,37 mg/L. Kemudian pada waktu t₂ (2 hari) konsentrasi amonia terlarut (NH₄OH) mengalami peningkatan pada masing-masing variasi massa tumbuhan yaitu variasi massa 0,5 kg meningkat sebesar 6,13 mg/L, variasi massa 1 kg meningkat menjadi 6,26 mg/L, dan variasi massa 1,5 kg meningkat menjadi 6,32 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak massa tumbuhan Kiapu maka akan menambah konsentrasi amonia terlarut (NH₄OH). Tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) sudah mengandung N di dalam tumbuhan tersebut sehingga ketika dimasukkan ke dalam air limbah akan meningkatkan konsentrasi amonia terlarut (NH₄OH). Akan tetapi karena kemampuan dari tumbuhan kiapu untuk menyerap senyawa nitrogen sebagai unsur hara untuk pertumbuhannya maka pada waktu detensi berikutnya berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa

konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) semakin menurun hingga waktu t8 (8 hari). Pada variasi massa tumbuhan 0,5 kg konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) menurun hingga 2,8 mg/L dengan % removal yaitu 35,93 %, pada variasi massa tumbuhan 1 kg konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) menurun hingga 4,09 mg/L dengan % removal yaitu 6,41 %, sedangkan pada variasi massa 1,5 kg konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) meningkat hingga 4,65 mg/L dengan % peningkatan yaitu 6,41 %. Peningkatan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) pada variasi massa 1,5 kg terlihat jika dibandingkan dengan konsentrasi awal amonia terlarut (NH_4OH) pada air limbah tambak udang, akan tetapi jika dibandingkan dengan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) pada waktu t2 (2 hari) dengan konsentrasi 6,32 mg/L menurun menjadi 4,65 dengan % removal 26,42 %. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar variasi massa tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dapat menambahkan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) pada air limbah tambak udang *vannmei*. Akan tetapi konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) akan turun selama waktu kontak karena kemampuan tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) untuk memanfaatkan amonia terlarut (NH_4OH) dalam proses fisiologi. Jika dibandingkan dengan Baku Mutu SK Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Industri Pengolahan Ikan dan Udang untuk parameter Amonia yaitu 0,5 mg/L. Hal ini berarti pada masing-masing variasi massa tumbuhan belum mampu menurunkan konsentrasi amonia terlarut dibawah baku mutu yang telah ditentukan tersebut. Untuk itu, diperlukan penambahan waktu detensi atau dengan alternatif lain penambahan unit pengolahan untuk menurunkan konsentrasi amonia terlarut. Data penurunan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.3 berikut ini :

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Amonia Terlarut (NH_4OH) Selama Waktu Detensi 8 Hari

t (Hari)	Konsentrasi Amonia Terlarut (mg/L) pada Variasi Massa Tumbuhan		
	0,5 kg	1 kg	1,5 kg
t0	4,370	4,370	4,370
t2	6,130	6,260	6,320
t3	4,970	5,950	5,900
t4	4,280	4,820	5,780
t5	4,260	4,410	5,030
t8	2,800	4,090	4,650
% Removal	35,93	6,41	-6,41

Sumber : Hasil Pengujian, 2016



Gambar 4.3 Hasil Uji Amonia Terlarut (NH_4OH) Selama Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini, selain % removal dianalisis pula nilai penurunan gram NH_4OH / gram Tumbuhan. Data penurunan dengan perbandingan massa dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini :

Tabel 4.6 Data Penurunan NH_4OH dengan Perbandingan Massa/Massa ($\text{mg NH}_4\text{OH}/\text{mg Kiapu}$)

Volume Limbah (liter)	0,5kg = 500 gram		Penurunan NH_4OH (mg/l)	1kg = 1000 gram		Penurunan NH_4OH (mg/l)	1,5kg = 1500 gram		Penurunan NH_4OH (mg/l)
	Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)		Awal (mg/l)	Akhir (mg/l)	
26,80	4,37	2,80	1,57	4,37	4,090	0,28	4,37	4,65	-0,28
Total Massa NH_4OH Terserap (mg)	42,08			7,50			-7,50		
Kemampuan Penurunan NH_4OH (mg NH_4OH / g Kiapu)	0,084			0,007			-0,005		

Sumber : Hasil Uji 2016

Dari data hasil pengujian amonia terlarut (NH_4OH) dapat dianalisis kemampuan penurunan konsentrasi NH_4OH oleh tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dengan perbandinga massa yaitu mg NH_4OH / g tumbuhan Kiapu. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan penurunan NH_4OH pada variasi massa tumbuhan kiapu 0,5 kg yaitu 0,084 mg NH_4OH / g Kiapu. Pada variasi massa 1 kg kemampuan penurunan NH_4OH adalah 0,007 mg NH_4OH / g Kiapu. Sedangkan pada variasi massa 1,5 kg konsentrasi NH_4OH menunjukkan angka minus yaitu -0,005 mg NH_4OH / g Kiapu. Hal ini dikarenakan pada variasi massa tumbuhan 1,5 kg penurunannya belum sampai dibawah konsentrasi awal.

Kondisi Tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*)

Hasil pengamatan visual pada tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) menunjukkan adanya kematian pada tumbuhan di hari ke 9 (waktu t 9). Hal ini mengakibatkan terjadinya pembusukan daun, batang dan akar sehingga terjadi penguraian zat organik, kandungan N, dan residu tersuspensi serta berpengaruh terhadap nilai pH air limbah tambak udang *vannamei*. Pembusukan dan kematian tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) salah satunya dikarenakan tingginya salinitas air limbah tambak udang *vannamei* yang melebihi batas toleransi tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*). Dari hasil pengujian dengan alat *refractometer* diketahui bahwa salinitas air limbah tambak udang *vannamei* yang digunakan dalam penelitian adalah 26%. Gardner dkk 1991 [10] menjelaskan bahwa lingkungan salin dapat mengakibatkan keracunan Na^+ , Cl^- dan ion-ion lainnya. Levit 1980 [11] menyatakan bahwa keracunan Na^+ maupun Cl^- dapat ditandai dengan mengeringnya tepi bagian ujung daun. Hal ini diperkuat dengan hasil pengamatan visual terhadap tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) yang daun-daunnya mengalami penguningan setiap harinya dan berakhir pada kematian pada hari ke 9. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Ihsan Arham 2013 [12] untuk mengetahui pengaruh tingkat salinitas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan enceng gondok, dari penelitian tersebut diketahui bahwa tingkat salinitas yang paling menghambat pertumbuhan adalah perlakuan kadar garam (salinitas) 2,5% dimana enceng gondok mati pada umur 5 hari setelah perlakuan. Dalam penelitian tersebut tumbuhan enceng gondok yang digunakan masih berupa tunas sehingga kemampuan beradaptasinya masih belum tinggi dan mengakibatkan kematiannya lebih cepat dibandingkan dengan tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan yang sudah tumbuh besar sehingga kemampuan beradaptasinya lebih tinggi. Tumbuhan enceng gondok dan kiapu memiliki beberapa kesamaan diantaranya yaitu media hidup di air dan kebanyakan dijumpai di alam bahwa kedua tumbuhan ini hidup dalam satu media atau lokasi yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan : 1) Hasil uji laboratorium terhadap kandungan zat pencemar air limbah tambak udang *vannamei* yang digunakan dalam penelitian ini, diketahui bahwa konsentrasi COD sebesar 140,93 mg/l, konsentrasi TSS sebesar 1546 mg/l, dan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) sebesar 4,37 mg/L. 2) Penurunan terbesar konsentrasi COD terjadi pada variasi massa 1.5 kg yaitu sebesar 56.16%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian variasi massa tumbuhan kiapu maka persen removal untuk parameter COD akan meningkat. 3) Penurunan terbesar konsentrasi TSS terjadi pada variasi massa 1,5 kg yaitu sebesar 91,91%. Pada variasi massa tumbuhan kiapu yang digunakan tidak berpengaruh pada tinggi rendahnya penurunan konsentrasi TSS pada limbah tambak udang *vannamei* yang diolah. Hal ini dikarenakan pada parameter TSS adanya faktor fisik seperti grafitasi dan faktor pergerakan air yang berbeda yang mempengaruhi proses pengendapan, meskipun akar pada tumbuhan kiapu (*Pistia Stratiotes*) juga memiliki kemampuan dalam mengikat padatan tersuspensi dalam air limbah tambak udang *vannamei* yang diolah. 3) Penurunan terbesar konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) terjadi pada variasi massa tumbuhan 0,5 kg yaitu sebesar 35,93%. Dari data yang telah diperoleh membuktikan bahwa semakin besar variasi massa tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) dapat menambahkan konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) pada air limbah

tambak udang *vannmei*. Akan tetapi konsentrasi amonia terlarut (NH_4OH) akan turun selama waktu kontak karena kemampuan tumbuhan Kiapu (*Pistia Stratiotes*) untuk memanfaatkan amonia terlarut (NH_4OH) dalam proses fisiologi.

Saran

Dari hasil penelitian ini saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah : 1) Menambahkan proses aerasi untuk menyuplai oksigen dalam proses reduksi bahan organik dalam air limbah. 2) Pengujian terhadap paraneter lainnya yaitu N-Total dan phospah. 3) Perlu dilakukan variasi persentasi konsentrasi air limbah untuk penelitian selanjutnya agar dapat diketahui batas kemampuan hidup tumbuhan kiapu terhadap tinggi rendahnya konsentrasi air limbah. 4) Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan tumbuhan lainnya juga, misalkan dengan tumbuhan jenis bakau yang memiliki batas toleransi salinitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siswoyo, E. Kasam. Widyanti, D. 2009. **Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) pada Limbah Cair Laboratorium Kualitas Lingkungan UII dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)**. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan. Yogyakarta, Vol. 1, No. 1 Januari 2009, ISSN: 2085-1227
- [2] Haris, A. Bali, R., 2008. **On The Formation and Extant of Uptake of Silver Nanoparticles by Live Plants**. J. Nanoparticles Res. 10 (4), 691-695
- [3] Lutfiana S.I., Boedi H., and Prijadi S. 2014. **Kemampuan Enceng Gondok (*Eichornia sp.*), Kangkung Air (*Ipomae sp.*), dan Kayu Apu (*Pistia sp.*) Dalam Menurunkan Bahan Organik Limbah Industri Tahu (Skala Labororium)**. *Diponegoro Journal Of Maquares*. Semarang. Vol 3. Hal: 1-6
- [4] Tresna D.K, Ilyani S. 1998. **Pemanfaatan Sistem Zona Akar *thypa Latifollia* untuk Menyisihkan COD, BOD, NH_4^+ , P-Total dan *Fecal Coliform* Dalam Pengolahan Limbah Domestik**. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 4, Nomor 2 Oktober, ISSN 0854-1957, H. 16-26.
- [5] Metcalf dan Eddy. 1991. **Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse**. NewDelhi: McGraw-Hill Book Company.
- [6] Husin, Y. A. 1983. **Studi Kualitas Air Permukaan dan Sumur Gali Dangkal di Daerah Pemukiman Transmigrasi Pasang Surut dalam Rangka Penanggulangan Masalah Penyediaan Air Bersih**. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. Hal. 159.
- [7] Rahmaningsih, Hanni D. Skripsi (2006). **Kajian Penggunaan Enceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Pada Penurunan Senyawa Nitrogen Efluen Pengolahan Limbah Cair PT. Capsugel Indonesia**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- [8] Izzati, M. 2010. **Efektifitas Sargassum Plagyophullum dan Gracilaria Verrucosa dalam Menurunkan Kandungan Amonia, Nitrat dan Nitrit dalam Air Tambak.** Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Jurusan Biologi. Fakultas FMIPA. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1.
- [9] Marlianti, V. P. 2011. **Analisis Kandungan Hara N dan P serta Klorofil Tebu Transgenik IPB 1 yang Ditanam di Kebun Percobaan PG Djatinoro, Jawa Timur.** Skripsi. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 7.
- [10] Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- [11] Levit, J. 1980. **Responses of Plant to Environmental Stresses. 2nd Edition.** New York : Academic Press.
- [12] Ihsan, A. 2013. **Pengendalian Enceng Gondok pada Berbagai Tingkat Salinitas Media Tumbuh.** Tugas Akhir Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makassar.