

## Pengolahan Limbah Cair Bekas Pencucian Ikan Menggunakan *Scirpus grossus*

Atik Widiyanti\* dan Laily Noer Hamidah

Teknik Lingkungan, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo,  
Sidoarjo, Indonesia

\*widiyantienviron@gmail.com

### Abstract

Sidoarjo is one of the largest fish-producing districts in East Java. The high productivity of fisheries is in line with the increasing amount of waste produced. Both solid waste and liquid waste. Generally, liquid waste comes from water used for washing fish, usually brownish, cloudy and smells fishy. In addition, the concentration of organic matter is very high in the waste. The purpose of this study was to determine the reduction in levels of Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS) and Biocamical Oxigen Demand (BOD) in these wastes using *Scirpus grossus*. The independent variable used is the variation in the number of plants (without plants, 5 plants and 10 plants). The waste used comes from the Fish Market Depot Kab. Sidoarjo. The research begins with the acclimatization process, then the phytoremediation test is carried out. Based on laboratory analysis, it was found that the best decrease in TSS, TDS and BOD was obtained from the reactor with 10 plants.

**Keywords:** BOD, Waste Water, *Scirpus grossus*, TDS, TSS.

### Abstrak

Sidoarjo merupakan salah satu kabupaten penghasil ikan terbesar di Jawa Timur. Tingginya produktifitas perikanan sejalan dengan meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan. Baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah cair umumnya berasal dari air bekas cucian ikan, biasanya berwarna kecoklatan, keruh dan berbau amis. Selain itu konsentrasi bahan organik sangat tinggi pada limbah tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penurunan kadar Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS) dan Biocamical Oxigen Demand (BOD) pada limbah tersebut menggunakan *Scirpus grossus*. Variable bebas yang digunakan adalah variasi jumlah tumbuhan (tanpa (nol) tumbuhan, 5 tumbuhan dan 10 tumbuhan). Limbah yang digunakan berasal dari Depo Pasar Ikan Kab. Sidoarjo. Penelitian diawali dengan proses aklimatisasi, selanjutnya dilakukan uji fitoremediasi. Berdasarkan analisis laboratorium diketahui penurunan terbaik TSS, TDS dan BOD diperoleh dari reaktor dengan 10 tumbuhan.

**Kata Kunci:** BOD, Limbah Cair, *Scirpus grossus*, TDS, TSS.

### OPEN ACCESS

**Citation:** Atik Widiyanti dan Laily Noer Hamidah. 2021. Pengolahan Limbah Cair Bekas Pencucian Ikan Menggunakan *Scirpus grossus*. *Journal of Research and Technology* Vol VII (2021): Page 61–70.

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Sidoarjo merupakan kabupaten yang berbatasan dengan Selat Madura sehingga berpotensi besar di bidang perikanan. Terdapat lima kecamatan di Kabupaten Sidoarjo yang berada di kawasan pesisir, yaitu Kecamatan Sedati, Kecamatan Porong, Kecamatan Tanggulangin, Kecamatan Candi dan Kecamatan Jabon. Lima kecamatan tersebut telah ditetapkan oleh BAPPEDA Kab. Sidoarjo sebagai kawasan dengan fungsi utama budidaya perikanan. Tingginya hasil perikanan di Kab. Sidoarjo berbanding lurus dengan volume limbah perikanan yang dihasilkan dari pasar ikan. Baik berupa limbah padat maupun limbah cair. Limbah umumnya berasal dari sisik ikan, cangkang kerang dan masih banyak lagi. Sedangkan limbah cair berupa air bekas cucian ikan yang dibuang ke saluran air depo setempat. Diketahui limbah cair pencucian ikan memiliki bahan organik yang tinggi (Comeau *et al.*, 2001). Menurut Pamungkas (2016), limbah cair yang dihasilkan dari pasar ikan memiliki konsentrasi BOD yang melampaui baku mutu, dimana menurut Pergub Jatim No.7 Tahun 2013 batas maksimum nilai BOD adalah 100 mg/L. Selain BOD, limbah cucian ikan juga memiliki kandungan COD, TSS dan lemak yang cukup tinggi (Oktavia, 2013). Nilai TSS dikatakan tinggi apabila melebihi baku mutu yang menurut Pergub Jatim No.7 Tahun 2013 dengan batas maksimum sebesar 30 mg/L. Konsentrasi TSS yang tinggi pada badan air berpengaruh pada sifat fisika, kimia air dan besarnya dampak tergantung pada konsentrasi, durasi dan komposisi senyawa kimia serta organisme pada badan air tersebut (Billota dan Bazier, 2008).

Adapun teknologi pengolahan yang pernah dilakukan untuk pengolahan limbah perikanan adalah pemisahan secara mekanik dan pengendapan (Bergheim *et al.*, 1993). Namun diketahui proses ini masih menghasilkan efisiensi yang masih rendah dalam menurunkan kandungan  $\text{NH}_4\text{-N}$ , Phospor, padatan dan karbon (Fladung, 1993). Pengolahan lain yang pernah dilakukan adalah dengan proses fitoteknologi. Fitoteknologi merupakan teknologi pengolahan menggunakan tumbuhan sebagai agennya. *Scirpus grossus* adalah tanaman hiperakumulator yang mampu bertahan pada kondisi lingkungan dengan kandungan tinggi pencemar. Tanaman ini juga diketahui mampu mereduksi kandungan organik hingga 80% (Widiyanti, 2013). Menurut Komala *et al.* (2005), *Scirpus grossus* mampu mengolah limbah dengan memvariasikan laju beban hidrolis (HLR) yaitu 100 L/m<sup>2</sup>.hari, 200 L/m<sup>2</sup>.hari, dan 400 L/m<sup>2</sup>.hari dan konsentrasi COD 150 mg/L, 275 mg/L, serta 490 mg/L efisiensi penyisihan yang relatif tinggi terhadap pencemar yaitu BOD<sub>5</sub> sebesar 78-98%, COD 87-97%, TSS 72-95%, dan nitrogen total 81-98%. Sehingga pada penelitian ini dilakukan pengolahan limbah bekas cucian ikan menggunakan *Scirpus grossus*.

## 2. Metode Penelitian

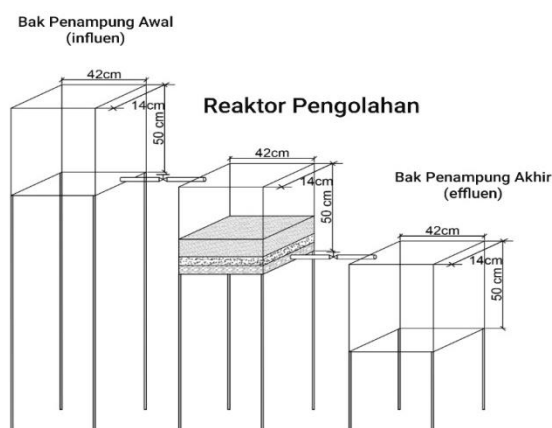
### 2.1 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah limbah cair bekas cucian ikan. Saat ini bekas cucian ikan di Depo belum dilakukan pengolahan, limbah yang dihasilkan langsung dialirkan ke badan air. Selain limbah cair, bahan yang dibutuhkan adalah media tanam, *Scirpus grossus*. Media wetland yang digunakan berupa pasir, tanah dan kerikil. Tanah diambil dari halaman depan kampus Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo. Sedangkan kerikil dan pasir

dibeli dari toko meterial. *Scirpus grossus* yang diambil dari wetland daerah Sukodono Sidoarjo. Selanjutnya tumbuhan dilakukan aklimatisasi selama 5 hari, berikutnya dilakukan uji fitoremediasi.

## 2.2 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain: bak aklimatisasi bervolume 40 L, reaktor uji (bak penampung, reaktor fitoremediasi, dan bak efluen). Penelitian menggunakan sistem kontinyu dengan debit yang dialirkan sebesar 15 L/hari.



Gambar 1. Skema Peralatan Pengujian

## 2.3 Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Universitas Nahdlatul ulama sidoarjo, dan di Laboratorium Lingkungan BLH Provinsi Jawa Timur. Parameter yang dianalisis yaitu TSS dengan metode gravimetric, TDS dengan alat TDS meter, dan BOD dengan metode dilusi.

## 2.4 Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan aklimatisasi *Scirpus grossus* selama lima hari. Tumbuhan diamati dan dialir air kran pada reaktor. Kegiatan ini bertujuan mengadaptasikan kondisi lingkungan baru tumbuhan setelah dari wetland. Berikutnya dilakukan uji fitoremediasi dengan memvariasikan jumlah tumbuhan pada masing-masing reaktor. Pada reaktor pertama tidak ada tumbuhan (reaktor kontrol), reaktor kedua dengan lima tumbuhan *Scirpus grossus* dan reaktor ketiga dengan 10 tumbuhan *Scirpus grossus*. Pada masing-masing reaktor menggunakan media tanam yang sama yaitu tanah dengan ketebalan 10 cm, pasir dengan ketebalan 5 cm dan kerikil dengan ketebalan 5 cm. Media disusun dengan total ketebalan media adalah 20 cm (Gambar 2). Sampel diambil selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Analisis parameter dilakukan hari pertama hingga ketiga.



Gambar 2. Reaktor Uji Fitoremediasi

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Aklimatisasi

Pada penelitian ini tumbuhan yang digunakan adalah *Scirpus grossus* yang diambil dari wetland sekitar kampus. Tujuan dari aklimatisasi adalah mengadaptasikan tumbuhan dari alam ke lingkungan baru/reaktor percobaan. Tumbuhan diambil selanjutnya dipindahkan ke reaktor aklimatisasi selama lima hari. Proses aklimatisasi menggunakan air bersih tidak ada penambahan bahan apapun yang selanjutnya dilakukan pengamatan setiap hari pada tumbuhan terutama pada batang dan daun untuk mengetahui kondisi tumbuhan. Dari hasil pengamatan selama lima hari diketahui bahwa semua tumbuhan terlihat masih subur.

#### 3.2 Hasil Uji Fitoremediasi

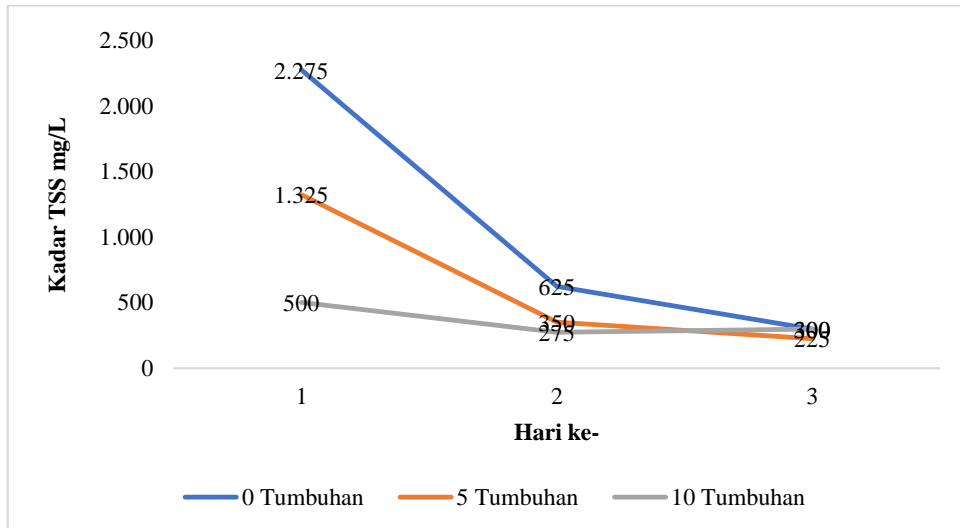
Uji fitoremediasi ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar TSS, TDS dan BOD menggunakan tumbuhan *Scirpus grossus*. Analisis parameter dilakukan setiap hari hingga hari ketiga. Sampel diambil kemudian dianalisis di Laboratorium Kualitas Lingkungan. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis

Hari	Parameter	Hasil Uji			Satuan
		0 Tumbuhan	5 Tumbuhan	10 Tumbuhan	
Ke - 1	TSS	2.275	1.325	500	mg/L
	TDS	2.768	2.311	1.955	ppm
	BOD	1.996	1.388	1.001	mg/L
Ke - 2	TSS	625	350	275	mg/L
	TDS	2.121	1.856	1.755	ppm
	BOD	1.512	1.219	1.119	mg/L
Ke - 3	TSS	300	225	300	mg/L
	TDS	1.678	1.607	1.454	ppm
	BOD	995,1	836,3	521,2	mg/L

### 3.2.1 Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS)

Analisis kadar TSS bertujuan untuk mengetahui kadar padatan yang ada pada limbah. Berdasarkan hasil kadar TSS Tabel 1, dapat dibuat grafik seperti yang dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Kadar TSS

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa konsentrasi TSS menurun dari hari pertama hingga ketiga. Konsentrasi TSS terendah diperoleh pada hari ketiga pada reaktor dengan 5 tumbuhan yaitu sebesar 225 mg/L dan efisiensi terbaik diperoleh pada hari kedua pada reaktor dengan 5 tumbuhan, yaitu sebesar 73,58%. Kenaikan TSS dapat akibat banyaknya zat padat yang tersuspensi dalam limbah dipengaruhi oleh proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman, pembusukan akar, distribusi debu dari udara ke dalam limbah, bahkan juga distribusi serangga ke dalam limbah yang tidak teramati (Padmaningrum, 2014). Perhitungan efisiensi berdasarkan (Suryadi, 2016).

$$Ef = \frac{Co - Ci}{Co} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

Ef : Efisiensi (%)

Co : Konsentrasi awal

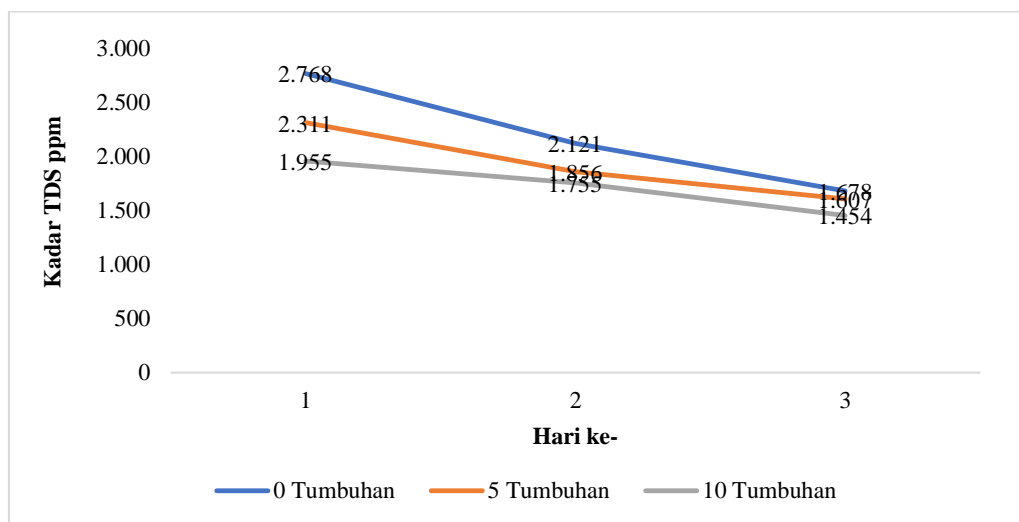
Ci : Konsentrasi akhir

*Scirpus grosuss* merupakan tumbuhan akuatik parenial, sehingga tumbuhan ini hidup pada daerah wetland. Menurut Komala dan Primasari (2015), tumbuhan *Scirpus grosuss* mampu menurunkan konsentrasi limbah 78-92%. Selain memiliki kemampuan yang baik untuk menurunkan konsentrasi TSS, tumbuhan ini memiliki kemampuan untuk menyerap kontaminan dari lingkungan tumbuhnya (Tangahu *et al.*, 2013).

Penurunan konsentrasi TSS disebabkan karena tanaman memiliki akar serabut yang dapat menjadi tempat menempelnya koloid yang melayang di air. Semakin banyak jumlah tanaman, semakin banyak akar serabutnya, maka semakin banyak koloid yang menempel di akar-akar tersebut. Akar tanaman yang panjang dan lebat dapat menjangkau area yang lebih dalam dan luas sehingga dapat lebih banyak menyerap nutrisi seperti senyawa organik, fosfat, dan nitrogen dalam tanah serta mentransfer oksigen ke dalam dasar media dan memungkinkan mikroorganisme tumbuh di sekitar perakaran sehingga oksidasi zat organik berlangsung lebih baik (Septiawan, 2014).

### 3.2.2 Penurunan Kadar Total Dissolved Solid (TDS)

Analisis kadar TDS bertujuan untuk mengetahui kadar padatan terlarut yang ada pada limbah. Berdasarkan hasil kadar TDS Tabel 1, dapat dibuat grafik seperti yang dapat diamati pada Gambar 4.



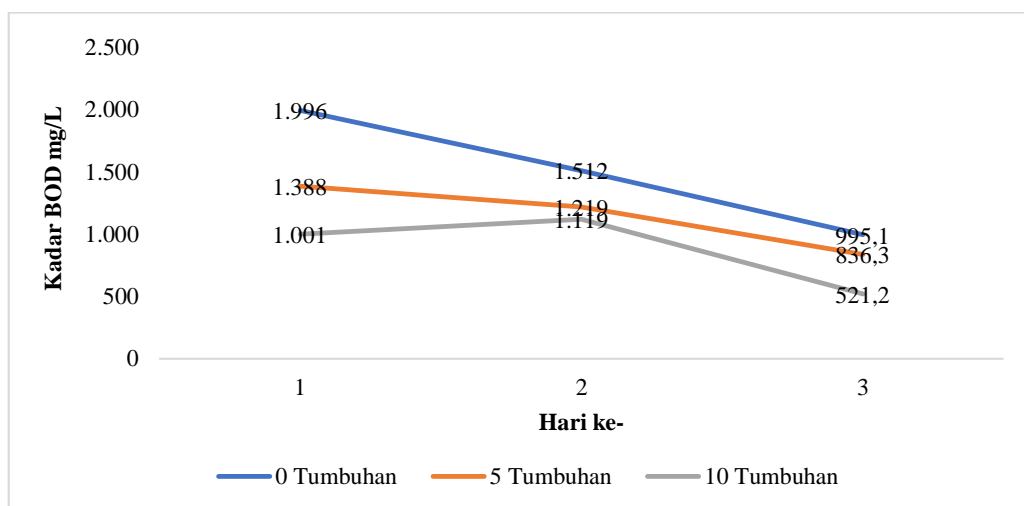
Gambar 4. Hasil Analisis Kadar TDS

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa konsentrasi TDS menurun dari hari pertama hingga ketiga. Konsentrasi TDS terendah diperoleh pada hari ketiga pada reaktor dengan 10 tumbuhan sebesar 1454 mg/L. Berdasarkan hasil tersebut menyatakan variasi jumlah tumbuhan sangat berpengaruh terhadap penurunan TDS, dimana penurunan TDS disebabkan pada akar tanaman *Scirpus grossus*. Menurut Elisa dan Rony(2020), akar tanaman yang lebat berperan sebagai tempat mikroorganisme berkembang biak sehingga aktivitas perombakan mikroorganisme pun juga tinggi dalam menurunkan TDS.

Penurunan TDS memanfaatkan aktivitas mikroorganisme dalam media tanam. Adanya mikroorganisme yang melakukan penguraian padatan organik berupa minyak, lemak, dan anorganik berupa bahan-bahan kimia yang terkandung dalam detergen seperti surfaktan, zat builder, zat filler dan zat additive lain yang ada pada media tanam sehingga mereduksi padatan terlarut (Elisa dan Rony, 2020).

### 3.2.3 Penurunan Kadar BOD

Analisis kadar BOD bertujuan untuk mengetahui kadar bahan organik pada limbah. Berdasarkan hasil kadar BOD Tabel 1. dapat dibuat grafik seperti yang dapat diamati pada Gambar 5.



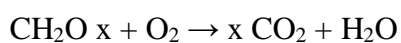
Gambar 5. Hasil Analisis Kadar BOD

Berdasarkan Gambar 4. diketahui bahwa konsentrasi BOD menurun dari hari pertama hingga ketiga. Konsentrasi BOD terendah diperoleh pada hari ketiga pada reaktor dengan 10 tumbuhan. Dari perhitungan efisiensi maka diperoleh efisiensi pada reaktor tanpa tumbuhan 24,24% - 34,18%, pada reaktor 5 tumbuhan 12,17% - 31,4% dan pada reaktor dengan 10 tumbuhan 53,4%. Sehingga konsentrasi penurunan BOD terbaik diperoleh dari reaktor dengan 10 tumbuhan. Fluktuasi konsentrasi BOD dalam pengolahan dipengaruhi oleh aktifitas akar pada media tanam. Dimana akar tanaman mengeluarkan eksudat yang terdiri bahan organik dan melalui eksudat ini memudahkan bakteri dalam mendegradasi semua bahan organik pada reaktor. Menurut Jinadasa et al. (2008), *Scirpus grossus* mampu mereduksi BOD rata-rata 58,5%.

*Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi atau mendegradasi bahan-bahan pencemar yang ada di dalam air (Tamyiz, 2015). Penurunan BOD disebabkan karena banyaknya jumlah tumbuhan. Semakin banyak tumbuhan, maka semakin banyak bahan organik yang diserap dan bahan organik yang harus didegradasi oleh mikroorganisme semakin sedikit. Dimana semakin sedikit bahan organik yang harus didegradasi oleh mikroba, sehingga kandungan oksigen dalam air limbah semakin tinggi. Oksigen terlarut dalam air limbah juga semakin banyak karena adanya suplai oksigen dari hasil fotosintesis tumbuhan (Septiawan., 2014).

Sedangkan kenaikan BOD disebabkan karena bahan organik yang telah dicerna oleh mikroorganisme dengan cara merombak limbah organik menjadi senyawa organik sederhana dan mengkonversikannya menjadi gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan energi untuk

pertumbuhan dan reproduksinya dari air limbah di dalam reaktor fitoremediasi maka kebutuhan akan oksigen semakin sedikit sehingga dapat menaikkan konsentrasi BOD (Rohmah., 2008).



Reaksi oksidasi

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi TSS, TDS dan BOD terbaik adalah pada reaktor dengan 10 tumbuhan untuk meningkatkan kualitas limbah cair bekas cucian ikan. Hari terbaik diperoleh pada saat hari ketiga penelitian. Hasil penurunan terbaik sebesar 1.454 ppm TDS, 225 mg/L TSS dan 521,2 mg/L BOD.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bergheim, A., Sanni, S., Indrevik, G., Holland, P. 1993. Sludge Removal from Salmonid Tank Effluent Using Rotaring Microsieves, *Aquac. Eng.* 12, 97-109.
- Billota, GS., & Bazier, RE. 2008. Understanding the Influence of Suspended Solid on water Quality and Aquatic Biota. *Water research* 42, 12 : 2849-2861.
- Comeau, Y., Brisson, J.P., Forget, C., and Drisco, A. 2001. Phosphorus Removal from Troat Farm Effluents by Construction Wetland. *Wat. Sci. Tech* 44: 11-12.
- Elisa, K. dan Rony I. 2020. Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam Fitoremediasi Deterjen dengan Tumbuhan *Sagittaria lancifoli*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 7: 143-148.
- Jinadasa KB, Tanaka N, Sasikala S, Werellagama DR, Mowjood MI, and Ng WJ. 2008. Impact of Harvesting on Constructed Wetlands Performance - a Comparison between *Scirpus grossus* and *Typha angustifolia*. *J Environ Sci Health ATox Hazard Subst Environ Eng* (6):664-71
- Komala P.S, Shinta I, Eka RiR.D.P. 2005. Studi Kemampuan Tumbuhan Mensiang (*Scirpus Grossus L. F*) Dalam Mereduksi Parameter Pencemar (Studi Kasus: Limbah Cair Hotel Bumi Minang Padang). Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Unand.
- Oktavia, Lily. 2013. Peningkatan Kualitas Limbah Cair Pencucian Ikan dengan Pengolahan Modifikasi Bio-rack Wetland menggunakan Padi atau *Cyprus*. Tesis Prodi Teknik Lingkungan ITS
- Pamungkas, Oktafeni. 2016. Studi Pencemaran Limbah Cair Dengan Parameter BOD<sub>5</sub> dan pH di Pasar Ikan Tradisional dan Pasar Ikan Modern di Kota Semarang. Skripsi.
- Rohmah N dan Dr. Anto T.S. 2008. Penurunan TS (*Total Solid*) Pada Limbah Cair Industri Perminyakan Dengan Teknologi AOP. *Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, Halaman 44-48.
- Septiawan M, Sri M.R.S, dan Fransiska W.M. 2014. Penurunan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail dengan Sistem Constructed Wetland. *Indonesian Journal of Chemical Science*. Vol 3: 22-27.
- Suryadi, I.A dan Ulli, K. 2016. Uji Tanaman Coontail (*Ceratophyllum Demersum*) sebagai Agen Fitoremediasi Limbah Cair Kopi. Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak.



- Tamyiz, M. 2015. Perbandingan Rasio BOD/COD pada Area Tambak di Hulu dan Hilir terhadap Biodegradabilitas Bahan Organik. *Journal of Research and Technology*, Vol. 1 No. 1
- Tangahu, B.V., Abdullah, S. R., Basri, H., Idris, M., Anuar, N., Mukhlisin, M. 2013. Phytotoxicity of Wastewater Containing Lead (Pb) Effects *Scirpus grossus*. *International Journal of Phytoremediation*, Vol. 15, No.8:814-826
- Widiyanti, A. 2013. Pengaruh Selenium dan Jumlah *Scirpus Grossus* untuk Efisiensi Pengolahan Lindi TPA Kab. Sidoarjo Menggunakan Variasi Komposisi Media. Tesis Teknik Lingkungan ITS.