

## Pengolahan Air Limbah pada Pabrik Pengolahan Udang

### Wastewater Treatment on Shrimp Processing Industry

Alvin Rahardian Alviano<sup>1</sup> dan Sapto Andriyono<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Koresponding: Sapto Adriyono, Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: sapto.andriyono@fpk.unair.ac.id

#### Abstrak

Perkembangan Industri yang semakin pesat menimbulkan masalah lingkungan yang serius contohnya seperti air limbah. Semakin tinggi hasil produksi maka semakin banyak limbah yang di buang dan dapat berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan. Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan lapangan tentang teknik pengolahan air limbah serta mengetahui parameter air limbah dari saluran inlet dan outlet dengan membandingkan hasil pengujian baku mutu air limbah. Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif, yaitu metode untuk menggambarkan keadaan atau kejadian pada suatu daerah tertentu. Hasil yang diperoleh pada kegiatan PKL diketahui bahwa teknik pengolahan air limbah terdiri dari kegiatan pengolahan pendahuluan, pengolahan awal, pengolahan tahap dua, sedimentasi, dan disinfeksi. Kegiatan pendahuluan yaitu proses penyaringan padatan dalam air limbah yang keluar dari saluran inlet menggunakan jarring berukuran 4 mesh. Pengolahan awal memisahkan zat padat yang lolos dari proses penyaringan dan di tampung ke bak penampungan air limbah. Pengolahan tahap dua meliputi pemberian bakteri *Aerobacter* sp., *Nitrosomonas* sp., *Nitrobacter* sp., *Bacillus* sp., dan oksigen ke dalam air limbah. Tahap sedimentasi dilakukan proses pemisahan padatan tersuspensi dalam air limbah menggunakan bak *clarifier*. Tahap disinfeksi yaitu kegiatan penambahan klorin dengan dosis 222 ppm untuk membunuh pathogen berbahaya. Tahap akhir dilakukan uji parameter air limbah dengan menggunakan ikan hidup dan pengambilan sampel oleh lembaga pengujian lain.

**Kata kunci:** Air Limbah, PT. Surya Alam Tunggal, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa timur

#### Abstract

Increasingly rapid industrial development poses serious environmental problems such as wastewater. The higher the number of production, the more waste that wasted and can decrease the environment quality. Fieldwork practice activity is carried out starting from the date of January 20, 2014, until February 15, 2014. The purpose of this fieldwork practice is to acquire knowledge and skills on the field of wastewater treatment technique and to know the parameters of the wastewater inlet and outlet channels in comparison with wastewater quality standards. The method that used in Field Work Practice This is descriptive, the method to describe the circumstances or events in a particular region. The result obtained from fieldwork practice known that wastewater treatment techniques consist of preliminary treatment activities, primary treatment, secondary treatment, sedimentation, and disinfection. Preliminary treatment activities is a filtering process substantial in the wastewater that comes out of the inlet channel using four mesh size of the net. The primary treatment for separating solids that escaped from the screening process and disposed to wastewater reservoirs. Secondary treatment activity including *Aerobacter* sp., *Nitrosomonas* sp., *Nitrobacter* sp., *Bacillus* sp. of bacteria and oxygen addition inside of wastewater. Sedimentation phase separation process is carried out suspended solids in wastewater using clarifier pond. Disinfection stage which activities the addition of chlorine with 222 ppm of doses to kill harmful pathogens. The final stage test to determine the parameters of wastewater effluent quality by using living fishes and taking the sample from another institution.

**Keywords:** Wastewater, PT. Surya Alam Tunggal, Sidoarjo district, East Java Province.

## **1. Pendahuluan**

Indonesia mempunyai catatan sebagai Negara penghasil udang terbesar ketiga di dunia. Setiap tahunnya dihasilkan sekitar 0,08 juta ton dari luas tambak udang 380.000 hektar. Adapun limbah udang yang dihasilkan dari proses pengolahan udang sekitar 30-40 % dari berat udang (Purwanti *et al.*, 2003). Limbah udang juga mempunyai keunggulan yaitu protein yang tinggi, fosfor dan mineral yang baik untuk menunjang produksi telur (Joles and Muzzarelli, 1999).

Limbah udang memiliki kandungan protein kasar 25-40%, kitin 15-20%, dan kalsium karbonat 45-50% (Wowor *et al.*, 2015). Kandungan kitin pada kulit udang yaitu 30% dari bahan keringnya. Protein yang terdapat di dalam kulit udang berikatan erat dengan kitin dan kalsium karbonat (dalam ikatan protein, kitin, kalsium karbonat) sehingga dalam penggunaannya pada ternak akan menurun, terutama dalam pencernaan. Dalam kasus yang signifikan, penggunaan kulit udang berpengaruh pada unggas karena tidak mempunyai enzim kitinase pada saluran pencernaannya (Purwaningsih, 2000).

Upaya untuk memaksimalkan potensi protein dalam kulit udang, dapat dengan pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar kitinnya. Pengolahan limbah kulit udang yang tepat melalui cara

seperti pengolahan secara kimiawi dengan menggunakan asam diantaranya asam asetat akan memberikan hasil yang tinggi, sehingga protein yang dihasilkan dapat digunakan secara maksimal (Wowor *et al.*, 2015).

## **2. Material dan Metode**

### *Material*

Kegiatan Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di PT. Surya Alam Tunggal, tepatnya di Jl. Raya Tropodo No. 126, Waru - Sidoarjo, Jawa Timur. Kegiatan PKL ini dilakukan mulai dari tanggal 20 Januari - 15 Februari 2014. Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif dengan pengambilan data meliputi data primer dan sekunder dari berbagai sumber.

### *Metode*

Metode pada Praktek Kerja Lapang ini adalah metode yang meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, atau juga suatu peristiwa pada jaman sekarang. Adapun data primer yang diperoleh yaitu hasil observasi, wawancara dan partisipasi, sedangkan data sekunder

Pengumpulan data yang diambil dalam Praktek Kerja Lapang ini berupa data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui beberapa metode atau cara pengambilan. Data sekunder untuk memenuhi kebutuhan penelitian tertentu

umumnya tidak dirancang secara spesifik, data ini bisa diambil dari data dokumentasi, laporan dari lembaga, dinas perikanan, pustaka, instansi, masyarakat, dan juga pihak lain yang berhubungan dengan pengamatan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan limbah cair di PT. Surya Alam Tunggal melalui lima tahap, yaitu *pre treatment*, *primary treatment*, *secondary treatment*, *sedimentation*, dan *disinfection*. Kencanawati (2016) berpendapat pada umumnya proses pengolahan air limbah meliputi lima tahap, yaitu tahap penanganan pendahuluan (*pre treatment*), penanganan pertama (*primary treatment*), penanganan kedua (*secondary treatment*), penanganan ketiga (*tertiary treatment*), dan disinfeksi (*disinfection*).

#### *Pre Treatment*

Tahap *pre treatment* yang dilakukan di PT. Surya Alam Tunggal adalah pemisahan zat padat yang terbawa dalam limbah cair, seperti kulit udang, usus udang, ataupun kepala udang. Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan jaring dengan ukuran mesh 4 atau setara 4,76 mm untuk memisahkan benda padat tersebut. Padatan yang tersaring beratnya mencapai 100 kg setiap pengangkatan limbah padat, sedangkan dalam sehari

dilakukan 3-4 pengangkatan. Jumlah limbah cair di perusahaan ini mencapai 35.000 liter per hari. Setelah pemisahan benda padat, limbah cair di tampung di bak penampungan sementara sebelum di proses.

#### *Primary Treatment*

Menurut Kencanawati (2016) pengolahan primer mencakup pemisahan kerikil, lumpur, dan penghilangan zat padat yang terapung. *Primary treatment* di PT. Surya Alam Tunggal dilakukan dengan proses pengendapan atau sedimentasi, air limbah yang telah melalui penyaringan kasar dialirkan ke dalam bak penampungan air limbah (*waste water collector tank*) untuk memisahkan zat padat yang tidak lolos dalam penyaringan pada tahap *pre treatment*.

#### *Secondary Treatment*

Dalam tahap *secondary treatment* dilakukan proses biologis terhadap air limbah. Menurut Kencanawati (2016), terdapat dua hal yang penting dalam proses biologis ini, yaitu proses penambahan oksigen dan pertumbuhan bakteri. Penambahan oksigen dilakukan bersamaan dengan pemberian bakteri aerob menuju bak aerasi I. Proses aerasi di PT. Surya Alam Tunggal dilakukan dengan memasukan oksigen kedalam air limbah melalui benda *porous* atau *nozzle*. Bakteri aerob diperlukan untuk menguraikan bahan

organik yang ada di dalam air limbah. Bakteri aerob yang diperlukan antara lain bakteri nitrifikasi, bakteri denitrifikasi, dan bakteri metanogen.

### *Sedimentation*

Menurut Totok (2002) dalam proses sedimentasi hanya partikel-partikel yang lebih berat dari air yang dapat terpisah, diantaranya kerikil, pasir, padatan pada tangki pengendapan primer, *biofloc* pada tangki pengendapan sekunder, *floc* hasil pengolahan secara kimia, dan lumpur (pada pengentalan lumpur). PT. Surya Alam Tunggal menggunakan *clarifier* untuk proses sedimentasi. Volume bak *clarifier* di perusahaan ini sebesar 90 m<sup>3</sup>. Di dalam bak *clarifier*, zat-zat padat yang masih ada dalam air limbah diendapkan kembali sehingga dihasilkan air limbah yang mengandung sedikit partikel zat tercampur.

### *Disinfection*

Tahap akhir dari proses pengolahan air limbah yaitu disinfektan. Disinfektan yang digunakan PT. Surya Alam Tunggal adalah klorin yang di tambahkan pada bak *clarifier*. Dosis klorin yang di tambahkan yaitu 20 liter dalam 90m<sup>3</sup> bak atau setara 222 ppm. Pemberian klorin bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme dan juga mencegah pertumbuhan lumut pada dinding *clarifier*. Menurut Silaban (2013), klorin berfungsi sebagai pemutih,

disinfektan, sehingga bebas dari bakteri pembusuk dan tahan lama. Klorin dalam jumlah besar tentu berbahaya, tak jauh berbeda dengan racun serangga. Zat ini bisa larut secara bersamaan dengan proses pencelupan. Klorin merupakan zat kimia yang lazim digunakan dalam industri.

### *Hasil Akhir dan Uji Parameter*

Air yang berasal dari *clarifier* di tampung ke dalam bak penampungan akhir sebelum di buang ke saluran buangan. Pada bak penampungan akhir dilakukan uji menggunakan ikan nila merah untuk mengetahui tingkat polutan air terhadap hewan air pada umumnya. Pada pengujian menggunakan ikan tidak ditemukan tingkah laku abnormal atau kematian pada ikan. Selain uji dengan menggunakan ikan, PT. Surya Alam Tunggal juga memberlakukan uji parameter air limbah untuk mengetahui apakah air hasil pengolahan limbah sudah memenuhi standar buangan. Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel *inlet* dan *outlet* air limbah oleh Komite Akreditasi Nasional dan Badan Lingkungan Hidup yang terdiri dari tujuh parameter yaitu pH, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), klorin bebas, amoniak, minyak dan lemak.

Kadar BOD menentukan banyaknya bakteri yang membutuhkan oksigen terlarut untuk menguraikan zat organik

baik yang terlarut ataupun yang tersuspensi, sehingga apabila semakin tinggi kadar BOD akan semakin sedikit kadar oksigen yang terlarut. Kadar COD pengaruhnya hampir sama dengan BOD yaitu kebutuhan oksigen kimia untuk

merupakan pH normal, sehingga aman untuk biota akuatik.

Baku mutu air limbah yang di gunakan di PT. Surya Alam Tunggal yaitu golongan 1 sebagai parameter yang aman untuk lingkungan. Hasil uji

**Tabel 1.** Hasil uji parameter dan baku mutu air limbah PT. Surya Alam Tunggal

No.	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu Air Limbah	
		<i>inlet</i>	<i>outlet</i>	Golongan 1	Industri Perikanan
1	pH	6.53	7,20	6-9	6-9
2	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	600,8	26,5	30	100
3	COD (mg/l)	2423,3	68,3	80	150
4	TSS (mg/l)	210	8,00	200	30
5	NaCl (mg/l)	1487.4	-	-	-
6	Ammoniak Total (mg/l)	9,5	0,516	0,5	1
7	Minyak dan Lemak (mg/l)	28	<1,05	1	15
8	Klorin Bebas (mg/l)	-	<0.004	0,02	1

Sumber: Surya Alam Tunggal (Oktober, 2014)

menguraikan zat organik. *Total suspended solid* menentukan tingkat kekeruhan di dalam air. Partikel tersuspensi akan menyebarkan cahaya yang datang, sehingga menurunkan intensitas cahaya yang disebarkan. Padatan tersuspensi dalam air umumnya terdiri dari fitoplankton, zooplankton, sisa tanaman dan limbah industri (Tarigan dan Edward, 2003).

Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Pada hasil parameter pH menunjukkan angka 7,20 yang

air limbah pada saluran *inlet* (Tabel 1) menunjukkan tidak memenuhi syarat baku mutu air limbah golongan 1, sedangkan pada saluran *outlet* terlihat pada parameter amoniak 0.016 mg/l lebih banyak dari kadar amoniak golongan 1 yaitu 0.5 mg/l, namun secara keseluruhan parameter limbah pada saluran outlet sudah memenuhi baku mutu air limbah golongan.

#### 4. Kesimpulan

Proses pengolahan air limbah yang dilakukan perusahaan ada lima tahap:

*pre treatment, primary treatment, secondary treatment, sedimentation, dan disinfection.* Dari keseluruhan proses pengolahan air limbah perusahaan tidak memberlakukan tahap *tertiary treatment.* Hasil pengujian baku mutu air limbah menggunakan ikan hidup menunjukkan tingkah laku ikan normal dan tidak ditemukan kematian. Pengujian sampel air limbah dari saluran *inlet* dan *outlet* yang diambil oleh lembaga luar menunjukkan hasil yang berbeda. Pada saluran *outlet* secara keseluruhan sudah memenuhi syarat baku mutu air golongan 1 dan industri perikanan, sedangkan pada saluran *inlet* tidak memenuhi syarat air golongan 1 dan industri perikanan.

#### Daftar Pustaka

- Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisius.
- Jolles P, & Muzzarelli R. A. A. (Eds). (1999). Chitin and chitinases. Basel: Birkhauser Verlag. pp: 157-171.
- Kencanawati, C. I. P. K. (2016). Sistem pengelolaan air limbah. Bali: Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Purwaningsih, S., (2000). Teknologi pembekuan udang. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purwanti, E., Sukarsono, & Zaenab. (2003). Teknologi pemanfaatan limbah pengolahan udang dengan metode destilasi. *Jurnal Dedikasi*, 1(1):65-72.
- Sunu, P. (2001). Melindungi lingkungan dengan menerapkan ISO 14001. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Silaban, S. (2013). Analisis kandungan klorin pada air teh celup berdasarkan suhu dan waktu pencelupan di Kota Medan Tahun 2013. Skripsi. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Sutrisno, T. & Suciastuti, E. (2002). Teknologi penyediaan air bersih. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tarigan, M.S. & Edward. (2003). Kandungan total zat padat tersuspensi (*total suspended solid*) di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. *Makara, Sains*, 7(3):109-119.
- Wowor, A. R. Y., Bagau, B., Untu, I., & Liwe, H. (2015). Kandungan protein kasar, kalsium, dan fosfor tepung limbah udang sebagai bahan pakan yang diolah dengan asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH). *Jurnal Zootrek*, 35(1):1-9