

Studi Pengolahan Lumpur Tinja di Balai Pialam Yogyakarta

Study Of Sewage Sludge in Balai Pialam Yogyakarta

Rosita Haerani¹, Dodit Ardiatma²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹rositahaerani25@gmail.com*, ²doditaradiatma@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Sewage Sludge Treatment Plant has an important role in the treatment of sewage waste to reduce the burden of pollutants, especially fecal coliforms in sewage waste. Sewage Sludge Treatment Plant is part of a local on site system or a decentralized system, where this system is widely used in Indonesia. The important role of the Sewage Sludge Treatment Plant is the reason for the need for a study of the Sewage Sludge Treatment Plant so that the performance of the Sewage Sludge Treatment Plant can run optimally and achieve processing goals. This study aims to determine the quality of the processed Sewage Sludge Treatment Plant at Balai Pialam Yogyakarta. The method used is a descriptive method of collecting data at the Sewage Sludge Treatment Plant at the Balai Pialam which is located on Jalan Bantul KM 8, Sewon District, Bantul Regency. The data collected is data regarding the processing and quality of treated water from Sewage Sludge Treatment Plant. Furthermore, it is carried out because the analysis with wastewater quality standards for Communal Domestic WWTP activities, Communal Feces WWTP based on DIY Regional Regulation No. 7 of 2016. The results of water testing processed by Sewage Sludge Treatment Plant, show that treated water from Sewage Sludge Treatment Plant cannot be discharged directly into water bodies of total content coliform which is still high with a figure of 2,400,000 MPN/100 mL while for the requirements it is only allowed to be 10,000 MPN/100 mL. So that there is a need for further processing at the WWTP. After the advanced treatment process at the WWTP is carried out, the total coliform is reduced to <1.8 MPN/100 mL and can meet the requirements of the wastewater quality standard so that it is safe to be discharged into the environment.

Keywords: Treatment, Sludge, Sewage, Septic Tank, Balai Pialam

Abstrak

IPLT memiliki peranan penting dalam pengolahan limbah tinja untuk menurunkan beban pencemar khususnya Feecal coliform yang terdapat pada limbah tinja. IPLT merupakan bagian dari komponen sistem setempat (*on site system*) atau sistem terdesentralisasi (*desentralized system*), dimana sistem ini banyak digunakan di Indonesia. Pentingnya peran IPLT tersebut merupakan latar belakang diperlukan adanya studi mengenai hasil olahan IPLT sehingga kinerja IPLT dapat berjalan secara optimal dan mencapai tujuan pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air hasil olahan IPLT di Balai Pialam Yogyakarta. Metoda yang digunakan adalah metode deskriptif melalui pengumpulan data pada Instalasi Pengolahan Limbah Tinja di Balai Pialam yang berlokasi di Jalan Bantul KM 8, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Adapun data yang dikumpulkan adalah data mengenai proses pengolahan dan kualitas air olahan IPLT. Selanjutnya dilakukan analisis kesesuaian dengan baku mutu air limbah untuk kegiatan IPAL Domestik Komunal, IPAL Tinja Komunal berdasarkan Peraturan Daerah DIY No.7 Tahun 2016. Hasil pengujian air hasil olahan IPLT, menunjukkan bahwa air hasil olahan IPLT tidak dapat dibuang secara langsung ke badan air karena kandungan total coliform yang masih tinggi dengan angka 2.400.000 MPN/100 mL sedangkan untuk persyaratannya hanya diperbolehkan 10.000 MPN/100 mL. Sehingga perlu adanya pengolahan lanjutan di IPAL. Setelah proses pengolahan lanjutan pada IPAL dilakukan, total coliform menjadi berkurang hingga angka <1,8 MPN/100 mL dan dapat memenuhi persyaratan baku mutu air limbah sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan.

Kata kunci: Pengolahan, Lumpur, Tinja, Tangki Septik, Balai Pialam

Pendahuluan

Limbah tinja merupakan limbah yang mengandung bakteri Feecal coliform cukup tinggi dan apabila dibuang langsung ke badan air dapat mengakibatkan badan air menerima beban pencemar yang tinggi dan berdampak buruk bagi ekosistem air[1]. Tingginya laju pertumbuhan penduduk di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta berdampak pada peningkatan jumlah buangan air limbah yang dihasilkan dari aktifitas pemukiman di wilayah tersebut, khususnya limbah tinja. Limbah tinja yang tidak diolah dengan baik, mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai penyakit seperti radang usus, diare, cholera, infeksi pada saluran kemih dan saluran empedu[2].

Sistem pengolahan limbah tinja yang banyak digunakan di Indonesia adalah sistem pengolahan setempat (*on site system*) dengan menggunakan tangki septik[3][4]. Limbah tinja pada tangki septik dalam kurun waktu tertentu akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme dan berubah menjadi lumpur tinja. Lumpur tinja yang terakumulasi di dalam tangki septik harus dikosongkan secara rutin. Namun sebelum dibuang ke badan air hasil pengolahan lumpur tinja pada tangki septik harus diolah kembali di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja[5]. Hal ini dikarenakan lumpur tinja belum memenuhi baku mutu karena kandungan Feecal coliform dan BOD yang masih cukup tinggi[6].

Balai Pialam Yogyakarta memiliki dua sistem pengolahan limbah domestik diantaranya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)[7][8]. IPLT merupakan bagian dari komponen sistem setempat (*on site system*) atau sistem terdesentralisasi (*desentralized system*) untuk mereduksi unsur-unsur pencemar dalam lumpur tinja terutama Feecal coliform dan BOD, sehingga efluen hasil pengolahan dapat mengurangi beban pencemar yang masuk ke dalam sistem IPAL[9]. Pentingnya peran IPLT dalam penurunan beban pencemar yang terkandung dalam lumpur tinja merupakan latar belakang diperlukan adanya studi mengenai hasil olahan IPLT sehingga kinerja IPLT dapat berjalan secara optimal dan mencapai tujuan pengolahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air hasil olahan dari proses pengolahan lumpur tinja di Balai Pialam Yogyakarta[10].

Metode Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif, dengan memberikan gambaran secara jelas dengan fokus utamanya adalah mengungkapkan suatu masalah dan keadaan sebagaimana adanya, sehingga yang diperoleh adalah suatu fakta dan data untuk digunakan sebagai bahan penulisan, pengumpulan data dan observasi langsung ke lapangan bertujuan untuk mendapatkan data yang diperlukan dan kemudian dilakukan Analisa[11]. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Lokasi penelitian dilakukan di Balai Pengelola Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan (Balai Pialam) Yogyakarta yang beralamatkan di Jalan Bantul Km 8, Sewon, Bantul, Yogyakarta.

Hasil dan Pembahasan

Pengolahan limbah tinja di IPLT Balai Pialam Yogyakarta secara garis besar terdiri dari beberapa proses pengolahan lumpur tinja yaitu proses penghancuran dan penyaringan limbah tinja sehingga menjadi lumpur tinja, proses pemisahan lumpur tinja dan efluen berdasarkan masa jenis, proses koagulasi dan flokulasi, proses *Dissolved Air Flotation* (DAF), proses elektrokoagulasi, proses filtrasi dengan *Bag Filter*, Multi Media Filter (MMF), *Cartridge Filter* serta Ultra Filtrasi (UF). Berikut adalah skema proses pengolahan IPLT Balai Pialam Yogyakarta :

Air limbah tinja dari truk penyedot limbah tinja masuk ke dalam SAP. Di dalam SAP ini terjadi proses penghancuran limbah tinja yang memiliki ukuran yang besar dikarenakan belum terdekomposisi di dalam tangki septik[12]. Selain dari proses penghancuran limbah tinja, pada unit SAP ini terjadi proses pemisahan limbah tinja dengan cara disaring dengan saringan pasir dan saringan sampah sehingga menghasilkan limbah tinja yang telah berbentuk lumpur dan terpisah dari sampah plastik maupun sampah kain.

Lumpur yang dikeluarkan oleh unit SAP kemudian dialirkan ke kolam pengumpul pertama. Lumpur di kolam pengumpul pertama dipisahkan lumpur berdasarkan masa jenis nya[13]. Lumpur dengan masa jenis yang berat akan mengendap ke bagian dasar kolam, sedangkan lumpur dengan masa jenis yang ringan akan terangkat dan masuk ke kolam pengumpul kedua. Di kolam pengumpul kedua air limbah diproses dengan cara yang sama dengan kolam pengumpul pertama yaitu proses pemisahan berdasarkan masa jenis yang

dimana lumpur yang terangkat akan masuk ke kolam ketiga. Proses yang terjadi di kolam pengumpul ketiga pun sama dengan kolam pengumpul pertama dan kedua. Lumpur yang tidak dapat dipisahkan berdasarkan masa jenis kemudian masuk ke dalam Alat Pemisah Lumpur Tinja (APLT).

Alat Pemisah Lumpur Tinja (APLT) memiliki proses pengolahan pertama yaitu dengan cara koagulasi dan flokulasi[14]. Koagulan yang dipakai dalam proses koagulasi disini ialah tawas dan PAC dan digunakan untuk menjernihkan lumpur sedangkan flokulan yang digunakan yaitu polimer untuk mengangkat lumpur. Setelah lumpur ditambahkan koagulan dan flokulan tersebut, kemudian dilakukan proses flokulasi dengan frekuensi tertentu. Setelah melalui proses koagulasi dan flokulasi, air limbah kemudian masuk ke dalam proses *Dissolve Air Flotation* (DAF) yang merupakan proses pengangkatan partikel-partikel lumpur dengan bantuan *nano bubble* yang diinjeksikan dari *Suspention Tank*. Dalam bak ini juga terjadi *scraping* atau pengikisan lumpur yang terangkat oleh flokulan dan *nano bubble* secara berkala.

Lumpur yang terangkat kemudian masuk kedalam *slurry tank* dengan cara di *scrape* (dikikis). Lumpur yang terpisahkan dari proses tersebut kemudian akan masuk ke dalam SDB, sedangkan efluen akan diteruskan menuju proses lamda separator atau elektro koagulasi untuk memisahkan lumpur halus yang masih lolos dan air[15]. Elektro koagulasi menggunakan *nano bubble* yang dihasilkan dari proses koagulasi dengan metal yang dialirkan dengan arus DC dan getaran. *Nano bubble* berukuran sekitar 30 nano meter-50 nano meter yang dihasilkan tadi akan mengikat lumpur halus dan mengangkatnya ke atas kemudian lumpur halus di *scrape* kembali dengan *scraper trap*. Alat Pemisah Lumpur Tinja (APLT) ini memiliki 4 buah lamda sehingga lumpur halus yang masih lolos dari lamda pertama akan masuk ke lamda ke dua dan diikat dengan *nano bubble* sehingga bisa mengapung dan terpisah. Begitupun seterusnya sampai dengan proses pada lamda ke 4.

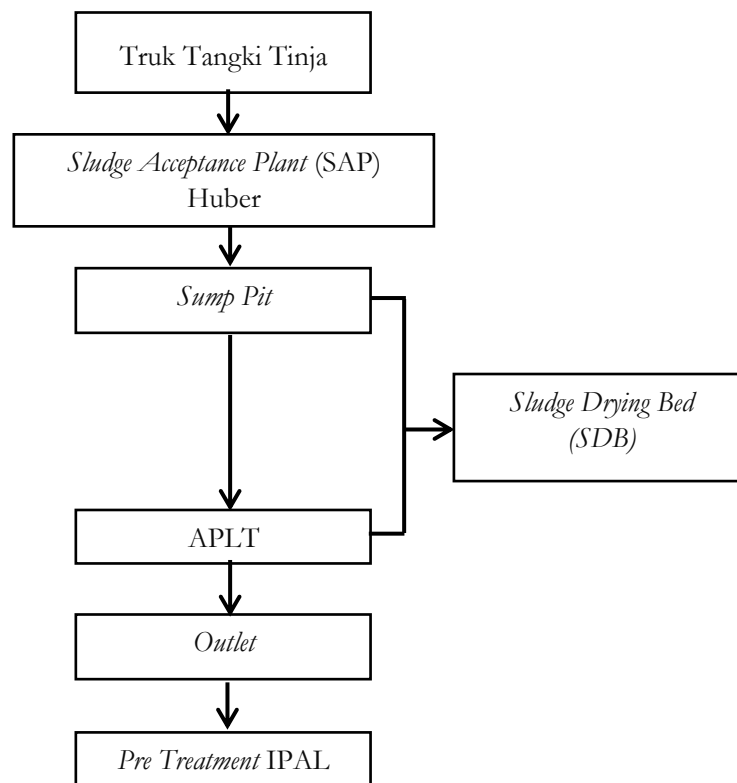
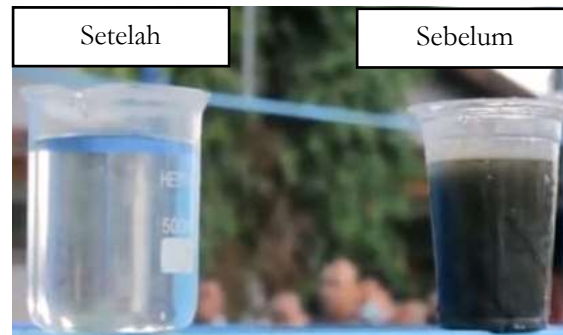


Diagram 1 Alur Proses Pengolahan Lumpur Tinja

Efluen yang lolos dari lamda ke 4 kemudian di pompa dan masuk ke dalam proses filtrasi. Filtrasi yang pertama menggunakan *Bag Filter* dengan kerapatan 5 mm dan efluen dilanjutkan ke Multi Media Filter (MMF) yang berisi pasir silika. Kemudian efluen yang lolos akan masuk ke *catridge filter* atau *belt filter*

merupakan saringan yang berbentuk kain dengan kerapatan $0,5 \mu\text{m}$. Efluen atau filtrat yang telah melalui proses filtrasi yang ketiga akan dialirkan ke *inlet* IPAL atau masuk kedalam *Clean Water Tank* dan *valve* ditutup dengan volume tertentu untuk diproses secara Ultra Filtrasi (UF) dengan waktu tinggal selama 1 jam. Efluen yang telah melewati proses Ultra Filtrasi (UF) lebih jernih dibandingkan efluen yang langsung dialirkan ke inlet IPAL tanpa melalui proses Ultra Filtrasi (UF) terlebih dahulu. Berikut merupakan gambar perbandingan kejernihan air sebelum dan setelah proses pengolahan IPLT Balai Pialam Yogyakarta.



Gambar 1 Perbandingan Kejernihan Air Hasil Olahan IPLT

Kualitas Air Olahan IPLT

Pengujian kualitas air limbah hasil olahan IPLT dilakukan pada tanggal 22 Maret 2022 sampai dengan 11 April 2022 dimana sampling dilakukan pada tanggal 22 Maret 2022 dengan titik sampling di saluran outlet IPLT. Berikut data pengujian parameter kimia dan fisika dari air limbah hasil olahan IPLT Balai Pialam Yogyakarta.

Tabel 1 Hasil Pengujian Air Olahan IPLT Balai Pialam Yogyakarta

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Kadar Maksimum **)	Metode Uji
1	BOD ₅ *	mg/L	28,4	75	SNI 6989.72-2009
2	COD*	mg/L	73,7	200	SNI 6989.2-2019
3	TSS	mg/L	43	75	In House Methode
4	TDS	mg/L	1220	2000	In House Methode
5	Deterjen	mg/L	3,9309	5	IK/BBTKLPP/3-K/PjC-31
6	Suhu*	°C	24,2	Suhu udara ± 3	SNI 06-6989.23-2005
7	pH*	-	6,7	6.0-9.0	SNI 6989.11-2019
8	Nitrit*	mg/L	<0.0314	-	SNI 06-6989.9-2004
9	Nitrat	mg/L	8,15	-	APHA 2017 Section 4500-NO3B
10	Sulfat (SO ₄)*	mg/L	21	-	SNI 6989.20-2019
11	Besi (Fe)*	mg/L	0,0987	-	SNI 6989.84-2019
12	Mangan (Mn)*	mg/L	0,3856	-	SNI 6989.84-2019
13	Krom Total (Cr)	mg/L	<0.0095	-	SNI 6989.84-2019
14	Amonia (NH ₃)	mg/L	0,7109	-	SNI 06-6989.30-2005
15	DHL	$\mu\text{mhos/cm}$	2420	-	SNI 06.6989.1-2019
16	Minyak Lemak*	mg/L	0,2	10	SNI 6989.10-2011
17	Total Coliform*	MPN/100 mL	240.10 ⁴	10000	APHA 2017 section 9221-B
18	E-coli*	MPN/100 mL	240.10 ⁴	-	APHA 2017 section 9221-F

Pada data hasil pengujian di atas, menunjukkan bahwa semua parameter kimia dan fisika telah memenuhi persyaratan baku mutu air limbah untuk kegiatan IPAL Domestik Komunal, IPAL Tinja Komunal berdasarkan Peraturan Daerah DIY No.7 Tahun 2016, kecuali Total Coliform yang melebihi persyaratan baku mutu. Dimana dari hasil uji terdapat 2.400.000 MPN/100 mL sedangkan untuk persyaratannya hanya diperbolehkan 10.000 MPN/100 mL. Hasil uji air limbah olahan IPLT memiliki 240 kali lebih banyak Total Coliform dari yang dipersyaratkan. Hal ini disebabkan karena proses di IPLT hanya berfokus pada pemisahan lumpur tinja, selain itu air limbah hasil olahan IPLT juga tidak langsung dibuang ke lingkungan

tetapi diolah terlebih dahulu di IPAL sehingga Total Coliform dapat diturunkan dan memenuhi standar baku mutu. Berikut merupakan tabel hasil uji parameter biologi air limbah hasil olahan IPLT dan IPAL di Balai Pialam Yogyakarta.

Tabel 2 Hasil Pengujian Parameter Biologi Air Olahan IPLT dan IPAL Balai Pialam Yogyakarta

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Kadar Maksimum **)	Metode Uji
1	Total Coliform*	MPN/100 mL	<1,8	10000	APHA 2017 section 9221-B
2	E-coli*	MPN/100 mL	<1,8	-	APHA 2017 section 9221-F

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, dapat disimpulkan bahwa IPLT Balai Pialam Yogyakarta terdiri dari beberapa proses pengolahan lumpur tinja yaitu proses penghancuran dan penyaringan limbah tinja sehingga menjadi lumpur tinja, proses pemisahan lumpur tinja dan efluen berdasarkan masa jenis, proses koagulasi dan flokulasi, proses *Dissolved Air Flotation* (DAF), proses elektrokoagulasi, proses filtrasi dengan *Bag Filter*, Multi Media Filter (MMF), *Cartridge Filter* serta Ultra Filtrasi (UF). Berdasarkan hasil pengujian air hasil olahan IPLT, dapat disimpulkan bahwa parameter BOD, COD, TSS, TDS, deterjen, suhu, pH, minyak dan lemak telah memenuhi persyaratan baku mutu air limbah untuk kegiatan IPAL Domestik Komunal, IPAL Tinja Komunal berdasarkan Peraturan Daerah DIY No.7 Tahun 2016. Terdapat satu parameter yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu yaitu total coliform yang masih tinggi dengan angka 2.400.000 MPN/100 mL sedangkan untuk persyaratannya hanya diperbolehkan 10.000 MPN/100 mL. Total coliform ini menunjukkan bahwa masih tingginya beban pencemar biologi, sehingga perlu adanya pengolahan lanjutan di IPAL. Setelah proses pengolahan lanjutan pada IPAL dilakukan, total coliform menjadi berkurang hingga angka <1,8 MPN/100 mL dan dapat memenuhi persyaratan baku mutu air limbah sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan.

Daftar Rujukan

- [1] Angraini, Fitriani. Audit Teknologi : Sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). *Kiblat. Bandung*. 2016.
- [2] Askari, Haris. Perkembangan Pengolahan Air Limbah. *Institut Teknologi Bandung, Bandung*. 2015.
- [3] Dyandi, Maulana. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum (Pialam) Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Purifikasi. Surabaya*. 2019.
- [4] Direktorat Jenderal Cipta Karya. Panduan Perencanaan Teknik Terinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja. *Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Jakarta*. 2018.
- [5] Diyandi, Maulana. Evaluasi Kinerja Pengolahan Lumpur Tinja Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum (PIALAM) Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Purifikasi*, Vol 19 No 2. Surabaya. 2019.
- [6] Hidayat, Hafizhul. Perencanaan Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jom FTEKNIK Vol.4. Pekanbaru*. 2017.
- [7] Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- [8] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- [9] Putri, Istri. Sistem Pengelolaan Air Limbah. *Universitas Udayana. Bali*. 2016.
- [10] Purwatiningrum, O. Gambaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal di Kelurahan Simokerto Kecamatan Simokerto Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan. Surabaya*. 2018.
- [11] Pratiwi, Yeni. Analisis Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Di Kabupaten Blitar. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya*. 2019.
- [12] Sardi. Kajian Pengolahan Limbah Cair Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) pada Parameter TDS, pH, Colitinja, Minyak dan Lemak (Studi Kasus IPLT Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Di Cepit, Pendowoharjo, Sewon, Bantul Yogyakarta). *Universitas Janabadra. Yogyakarta*. 2020.
- [13] Sudarmadji. "Tangki Septik dan Peresapannya Sebagai Sistem Pembuangan Air Kotor Di Permukiman Rumah Tinggal Keluarga", *PILAR. Jurnal Teknik Sipil*, Volume 9, No. 2, September 2013, hal. 134 – 142. 2013.
- [14] Sugiharto. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. *UI PRESS, Jakarta*. 1987.
- [15] Welly. Pengeringan Lumpur IPAL Biologis Pada Unit Sludge Drying Bed (SDB). *ITS. Surabaya*. 2018.