

# EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) SEWON, KABUPATEN BANTUL, D.I. YOGYAKARTA

Dilla Arlina, Andik Yulianto, Suphia Rahmawati

Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

*e-mail:* dillaarlina@ymail.com

---

**Keywords:**  
*Faecal sludge, Fecal Sludge Treatment Plant, stabilization pond, removal efficiency, pollutant load.*

*Abstract: Construction of a Fecal Sludge Treatment Plant is a planned effort to improve waste processing and disposal that is friendly to the environment and also to improve the efficiency needed to achieve inadequate results. Therefore, it is necessary to evaluate the Fecal Sludge Treatment Plant to determine the performance of sludge treatment and effluent analysis generated from Sewon Fecal Sludge Treatment Plant. Sewon Fecal Sludge Treatment Plant uses natural processing carried out with pond stabilization. Tests were carried out on the parameters of BOD, COD, TSS, ammonia, oil and fat, total coliform and pH with the SNI 6989 method regarding water and wastewater. The results of laboratory tests showed that the parameter efficiencies in the parameters of BOD, COD, TSS and ammonia were still less effective on the total coliform test parameters already effective. . The average effectiveness of Sewon Fecal Sludge Treatment Plant units in anaerobic 1 ponds was 14%, anaerobic 2 ponds were 30%, facultative ponds were 7% and maturation ponds were 47%. The performance of the sludge treatment unit as a whole has not met the applicable criteria and is less than optimal seen from the removal efficiency that exceeds the quality standard and the sludge discharge that exceeds the capacity of the processing unit.*

---

**Kata kunci:**  
lumpur tinja, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), kolam stabilisasi, efisiensi penyisihan, beban pencemaran

**Abstrak:** Pembangunan IPLT merupakan salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan dan pembuangan limbah yang ramah terhadap lingkungan dan juga pemeriksaan terhadap karakteristik efluen lumpur tinja ini diperlukan agar mendapatkan hasil buangan yang memenuhi standar baku mutu sehingga tidak mencemari lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi pada Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Sewon untuk mengetahui kinerja pengolahan lumpur tinja dan menganalisis efluen yang dihasilkan dari Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon menggunakan pengolahan alami yang dilakukan dengan kolam stabilisasi. Sampel lumpur tinja diambil pada masing-masing unit pengolahan lumpur tinja. Pengujian dilakukan terhadap parameter BOD, COD, TSS, amoniak, minyak dan lemak, total koliform dan pH dengan metode SNI 6989 mengenai air dan air limbah. Hasil uji laboratorium menunjukkan efisiensi penyisihan pada parameter BOD, COD, TSS dan amonia masih kurang efektif sedangkan pada parameter uji total koliform sudah efektif. Rata-rata efektivitas unit IPLT Sewon pada kolam anaerobik 1 sebesar 14%, kolam anaerobik 2 sebesar 30%, kolam fakultatif sebesar 7% dan kolam maturasi sebesar 47%. Kinerja unit pengolahan lumpur tinja secara keseluruhan belum memenuhi kriteria yang berlaku dan kurang optimal dilihat dari efisiensi penyisihan yang melebihi baku mutu dan debit lumpur tinja yang melebihi kapasitas desain unit pengolahan.

## 1. Pendahuluan

Air limbah domestik merupakan air buangan yang dihasilkan dari berbagai bentuk kegiatan rumah tangga (Permenlhk No.68 Tahun 2016). Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan sistem pengolahan air rumah tangga setempat (*on site system*) yang berupa tangki septik. Ada yang memasukkannya hanya air limbah dari kakus ada pula yang memasukkan seluruh air limbahnya. Setelah memakan waktu tertentu limbah tersebut akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme lalu berubah menjadi lumpur tinja.

Limbah lumpur tinja jika tidak diolah dengan benar dapat menghasilkan kontaminan yang berpotensi mencemari badan air karena belum memenuhi standar baku mutu air. Untuk melakukan pengolahan air limbah domestik yang berasal dari Kabupaten Sleman Kota Yogyakarta dan sebagian wilayah Kabupaten Bantul telah ada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di daerah Sewon. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Sewon didirikan pada tahun 1994-1995 di atas lahan seluas 6,7 Ha. Terdapat pengolahan lumpur tinja di IPAL Sewon dengan menggunakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT).

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon dibangun pada tahun 2014-2015 dan dioperasikan tahun 2016, dengan wilayah pelayanan yaitu Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY) Sleman, Yogyakarta dan Bantul. IPLT ini mampu mengolah lumpur tinja 60 m<sup>3</sup>/hari. Pengolahan lumpur tinja di IPLT merupakan pengolahan lanjutan, karena lumpur tinja yang telah diolah di tangki septik belum layak dibuang ke media lingkungan. Lumpur tinja yang

terakumulasi di cubluk dan tangki septik yang secara reguler dikuras atau dikosongkan kemudian diangkut ke IPLT dengan menggunakan truk tinja.

Pembangunan IPLT ini merupakan salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan dan pembuangan limbah yang ramah terhadap lingkungan dan juga pemeriksaan terhadap karakteristik efluen lumpur tinja ini sangat diperlukan agar mendapatkan hasil buangan yang memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 sehingga tidak mencemari lingkungan. Maka dari itu, penelitian ini mengangkat judul “**Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta**”.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran dan perhitungan, yang diperoleh melalui survei. Survei ini meliputi tahap pengumpulan data dan tahap analisis data.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari IPLT Sewon, berupa

- Data truk tinja yang masuk
- Data eksisting instalasi pengolahan lumpur tinja Sewon
- Diagram alir instalasi pengolahan lumpur tinja Sewon
- Dokumen hasil pemeriksaan berkala efluen lumpur tinja

### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari observasi (hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, serta wawancara dengan supir truk dan penanggung jawab IPLT. Data primer berupa:

- Data debit influen, debit efluen, dan debit resirkulasi
- Operasi pengolahan lumpur tinja
- Data Hasil *Sampling*

Pengambilan sampel menggunakan metode *composite sampling* dimana lokasi pengambilan sampel dilakukan pada setiap unit pengolahan IPLT dengan 3 kali pengulangan. Metode *composite* digunakan karena tidak diketahui fluktasi debit yang terjadi di setiap unit IPLT. Pengambilan sampel lumpur tinja diambil pada jam 08.00 WIB, 11.00 WIB dan 14.00 WIB. Pembagian waktu dilakukan agar sampel air limbah menunjukkan kualitas dari masing-masing unit pengolahan selama 24 jam. Pengambilan sampel ini mengacu dari SNI 6989:59:2008 mengenai pengambilan sampel pada air limbah.

Pengujian sampel lumpur tinja dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan mengacu kepada metode di SNI 6989 dan APHA Method.

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah metode statistik. Data lumpur tinja yang diperoleh dari hasil uji laboratorium meliputi parameter pH, COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, amoniak dan total coliform yang akan disajikan dalam bentuk tabel atau presentasi grafik sebagai dasar untuk mengambil keputusan. Data-data tersebut akan diolah lebih lanjut hingga diketahui kadar konsentrasi lumpur tinja sesuai dengan kondisi eksistingnya. Pada lokasi penelitian efluen dari IPLT yang belum memenuhi baku mutu akan dimasukkan ke dalam pretreatment IPAL, maka akan terjadi percampuran antara efluen lumpur tinja dengan air limbah domestik, oleh

karena itu dilakukan perhitungan beban pencemar yang akan diterima oleh unit pengolahan IPAL. Analisis lanjut dilakukan dengan membandingkan perhitungan kondisi eksisting dengan perhitungan ideal desain unit penolakan karena kondisi debit yang masuk tidak sesuai dengan desain unit pengolahan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan dengan sampel yang berasal dari Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Balai Pengelolaan Infrastruktur Sanitasi Air Minum Perkotaan (Balai PISAMP) Dinas Pekerjaan Umum Perumahan Energi Sumber Daya Manusia (DPUP-ESDM) DIY yang berlokasi di Dusun Capit, Kelurahan Pendowaharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Pemilihan lokasi pengambilan sampel dilakukan di Balai PISAMP karena IPLT ini merupakan salah satu IPLT di D.I Yogyakarta yang beroperasi dengan baik.



*Gambar 3.1* Layout IPLT Sewon

Sampel lumpur ini diambil pada hari Jumat, 25 April 2018 dan hari Jumat, 11 Mei 2018. Dalam sehari, IPLT dapat menampung sebanyak 30 tangki truk tinja dengan kapasitas sebesar 2500-3000 liter yang berasal dari wilayah Sleman, Yogyakarta dan Bantul.

**Tabel 3.1** Sampel Lumpur Tinja yang Diambil

No	Hari/Tanggal	Sampel	Kondisi	
			pH	Suhu (°C)
1	Jumat, 25 April 2018	Inlet	7	30
2		Kolam anaerobik 1	7	31
3		Kolam anaerobik 2	8	31
4		Kolam fakultatif	7.5	31
5		Kolam maturasi	8	31
6		Outlet maturasi	8	31
7	Jumat, 11 Mei 2018	Inlet	6	29
8		Kolam anaerobik 1	6	31
9		Kolam anaerobik 2	6	29
10		Kolam fakultatif	7	31
11		Kolam maturasi	7	31
12		Outlet maturasi	7	30

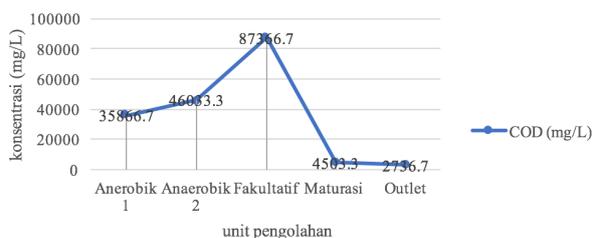
Setelah sampel lumpur tinja ini diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia untuk diuji parameter air limbah yang meliputi BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak, Amoniak dan Total Coliform yang ada pada setiap unit pengolahan lumpur tinja.

### 3.2 Analisis Karakteristik Lumpur Tinja

#### 3.2.1 Chemical Oxygen Demand (COD)

Uji COD hanya dilakukan satu kali pada percobaan kedua, karena pada percobaan pertama terdapat hambatan yaitu sampel yang rusak. Nilai influen pada IPLT di percobaan kedua yaitu 28367 mg/L.

Hasil analisis laboratorium kualitas air jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dapat dilihat pada gambar 4.2 yang menunjukkan nilai COD lumpur tinja pada masing masing unit pengolahan lumpur tinja.



**Gambar 3.2** Kadar COD IPLT Sewon

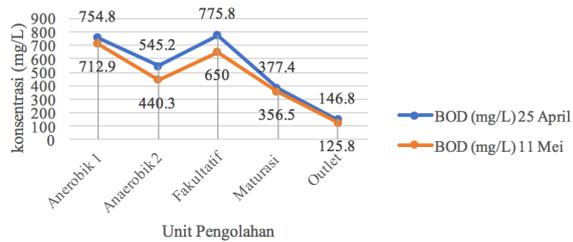
Dari Gambar 3.2 tersebut menunjukkan hasil konsentrasi nilai COD pada setiap unit pengolahan lumpur tinja. Range konsentrasi COD lumpur tinja yaitu dari 2700-8800 mg/L. Konsentrasi COD pada setiap unit pengolahan mengalami penurunan serta kenaikan, kenaikan cukup drastis pada kolam fakultatif. Hal yang mempengaruhi kinerja kolam fakultatif dalam menurunkan kadar COD adalah nilai DO pada kolam fakultatif lebih kecil daripada nilai DO di kolam anaerobik 2. Nilai DO pada kolam anaerobik 2 yaitu 1.1 mg/L sedangkan nilai DO pada kolam fakultatif yaitu 0,8 mg/L. Nilai DO yang rendah ini menyebabkan nilai konsentrasi COD pada kolam fakultatif semakin besar. Semakin tinggi konsentrasi COD menunjukkan bahwa kandungan senyawa organik tinggi tidak dapat terdegradasi secara biologis.

Kadar COD yang tinggi dapat berpengaruh pada keseimbangan ekosistem dan kehidupan biota dalam air. Hasil COD yang tinggi ini menunjukkan tingginya kadar zat organik dalam suatu perairan, baik dapat diuraikan secara biokimia maupun tidak. Pengambilan sampel secara *grab* juga dapat mempengaruhi nilai COD yang didapat. Hasil efluen yang masih melebihi baku mutu ini selanjutnya akan diolah kembali di pretreatment IPAL Sewon.

#### 3.2.2 Biological Oxygen Demand (BOD)

Nilai influen BOD pada percobaan tanggal 25 April yaitu 231 mg/L sedangkan pada percobaan yang dilakukan dua kali pada tanggal 11 Mei didapatkan nilai BOD sebesar 168 mg/L. Adapun nilai konsentrasi BOD lumpur tinja pada setiap unit pengolahan lumpur tinja pada 2 kali

percobaan ini diperlihatkan pada Gambar 3.3.



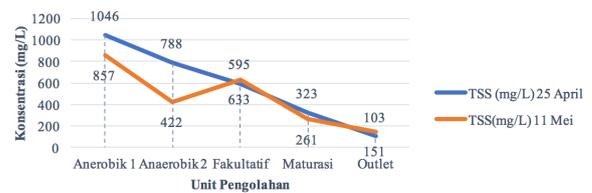
Gambar 3.3 Kadar BOD IPLT Sewon

Berdasarkan pada Gambar 4.3 diketahui bahwa kadar BOD pada setiap unit pengolahan mengalami kenaikan dan penurunan pada 2 kali percobaan. Pada uji lab yang pertama, kolam fakultatif didapatkan nilai BOD yang naik menjadi 775,8 mg/L, sedangkan pada uji lab yang kedua juga didapatkan kenaikan di kolam fakultatif sebesar 650 mg/L. Kemampuan kolam stabilisasi dalam menurunkan kadar BOD sangat berpengaruh terhadap efluen yang dihasilkan. Pada uji BOD, juga terdapat kenaikan pada kolam fakultatif. Kenaikan kadar BOD pada kolam fakultatif dapat berpengaruh karena nilai DO pada kolam fakultatif lebih rendah daripada kolam anaerobik 2. Nilai DO pada kolam fakultatif yaitu 0.8 mg/L sedangkan pada kolam anaerobik 2 yaitu 1.1 mg/L. Nilai DO pada kolam maturasi yaitu 1.85 mg/L sehingga terdapat penurunan di kolam maturasi. Efluen yang dihasilkan dalam 2 kali percobaan menunjukkan nilai yang jauh dari baku mutu. Akan tetapi, efluen lumpur tinja tidak langsung dibuang ke badan air melainkan diolah kembali di pretreatment IPAL di balai PISAMP tersebut.

### 3.2.3 Total Suspended Solid (TSS)

Nilai influen TSS pada percobaan pertama yaitu 1436 mg/L dan nilai influen yang dilakukan pada percobaan kedua

adalah 1278 mg/L. Adapun nilai TSS pada setiap unit pengolahan lumpur tinja diperlihatkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Kadar TSS IPLT Sewon

Kadar TSS dalam percobaan yang dilakukan pada tanggal 25 April mengalami penurunan pada setiap unit pengolahan, dari nilai TSS anaerobik 1 yaitu 1046 mg/L menjadi 103 mg/L pada outlet maturasi. Sedangkan pada percobaan tanggal 11 Mei didapati nilai TSS yang naik turun, nilai TSS mengalami kenaikan pada kolam fakultatif, yaitu dari nilai 422 mg/L di kolam anaerobic 2 menjadi 633 mg/L. Akan tetapi nilai TSS pada kolam maturasi mengalami penurunan lagi menjadi 261 mg/L hingga 151 mg/L di outlet maturasi. Tingginya nilai TSS dikarenakan saat pengambilan sampel lumpur tinja memang menunjukkan masih banyaknya padatan lumpur dalam kolam stabilisasi. Kadar TSS yang tinggi dapat menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut.

### 3.1.4 Amoniak (NH<sub>3</sub>)

Uji amoniak pada penelitian ini hanya dapat diuji pada percobaan ke dua karena pada percobaan pertama didadapatu sampel rusak. Sehingga influen yang diketahui pada percobaan ke dua yaitu 1070 mg/L. Adapun nilai amoniak yang didapat pada setiap unit pengolahan lumpur tinja diperlihatkan pada Gambar 3.5.

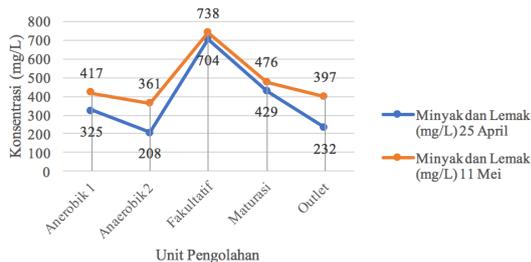


**Gambar 3.5** Kadar Amoniak IPLT Sewon

Pada Gambar 3.5 menunjukkan hasil kadar amoniak yang mengalami kenaikan di kolam fakultatif dan efluen yang sangat jauh dari standar baku mutu. Faktor yang mempengaruhi kenaikan kadar amonia pada fakultatif yakni Oksigen Terlarut (DO). Karena menurunnya konsentrasi DO menyebabkan kadar amonia meningkat. Kenaikan nilai amoniak menunjukkan bahwa efluen IPLT jika tidak diolah lagi dapat mencemari lingkungan, baik terhadap badan air maupun air tanah dan dampak dari pada kenaikan amoniak dapat menyebabkan keadaan kurang oksigen pada air. Disamping itu juga akan menyebabkan terganggunya dari segi estetika, yaitu warna berubah dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

### 3.1.5 Minyak dan Lemak

Dalam dua kali percobaan, didapatkan kadar minyak dan lemak pada influen IPLT yaitu 389 mg/L pada percobaan pertama dan 463 mg/L pada percobaan kedua. Adapun kadar minyak dan lemak pada setiap unit pengolahan lumpur tinja dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Kadar Minyak dan Lemak IPLT Sewon

Kadar minyak dan lemak yang dilakukan dengan 2 kali percobaan ini mendapati perbandingan nilai dengan hasil yang tidak jauh berbeda. Dalam 2 kali percobaan ini terdapat kenaikan konsentrasi pada kolam fakultatif tetapi di kolam maturasi hingga outlet maturasi mengalami penurunan konsentrasi. Kadar minyak lemak yang tinggi ini diakibatkan masih banyaknya air limbah sisa kegiatan dapur yang masuk atau tercampur ke dalam septictank yang kemudian di sedot oleh truk tangka tinja sehingga terdapat kadar minyak dan lemak yang tinggi dengan ditandai adanya endapan pada permukaan kolam.

### 3.1.6 Total Coliform

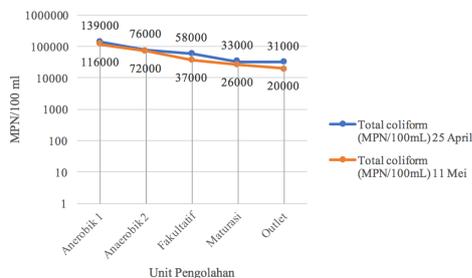
Dalam dua kali percobaan ini, diketahui nilai influen pada percobaan pertama didapati jumlah total coliform sebanyak  $30.5 \times 10^3$  CFU/100mL sedangkan influen pada percobaan kedua jumlah total coliform yang didapat sebanyak  $31.5 \times 10^3$  CFU/100mL. Adapun jumlah total coliform disetiap unit pengolahan lumpur tinja di perlihatkan dalam Tabel 3.2

**Tabel 3.2** Jumlah Total Coliform IPLT Sewon

No	Sampel	Pengenceran	Jumlah Koloni	CFU/100mL
<b>25 April 2018</b>				
1	Anaerobik 1	$10^3$	38	$38 \times 10^3$
2	Anaerobik 2	$10^3$	30	$30 \times 10^3$
3	Fakultatif	$10^3$	25	$25 \times 10^3$
4	Maturasi	$10^3$	31	$31 \times 10^3$
5	Outlet Maturasi	$10^3$	18	$18 \times 10^3$
<b>11 Mei 2018</b>				
1	Anaerobik 1	$10^3$	28	$28 \times 10^3$
2	Anaerobik 2	$10^3$	9	$9 \times 10^3$
3	Fakultatif	$10^3$	13	$13 \times 10^3$
4	Maturasi	$10^3$	9	$9 \times 10^3$
5	Outlet Maturasi	$10^3$	4	$4 \times 10^3$
Standar baku mutu (Permen LHK dan 2016)				3000

Pada Tabel 3.2 diperlihatkan jumlah total coliform pada setiap unit pengolahan lumpur tinja. Jika dibandingkan antara percobaan pertama dan percobaan kedua terdapat perbedaan

pada hasil pengujian. Di percobaan pertama, jumlah total coliform terdapat penurunan disetiap unit pengolahan lumpur tinja, sedangkan pada percobaan kedua terdapat kenaikan jumlah total coliform pada kolam fakultatif. Perbedaan jumlah total coliform yang didapat pun juga terdapat perbedaan angka yang cukup jauh. Dalam menghitung total coliform ini dilakukan dengan menghitung manual jumlah koloni yang tumbuh dengan menggunakan media Chromcult Coliform Agar (CCA), sehingga terdapat kemungkinan ada koloni yang tidak terhitung. Kemudian dilakukan pengujian dengan media yang berbeda dengan menggunakan lactose broth dan brilian lactose broth. Sehingga didapatkan nilai total coliform dalam dua percobaan diperlihatkan pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Jumlah Total Coliform IPLT Sewon

Pada Gambar 4.7 yang merupakan penghitungan jumlah total coliform pada lumpur tinja dengan metode MPN. Dalam dua percobaan yang dilakukan, didapati penurunan total coliform pada setiap unit pengolahan lumpur tinja. Konsentrasi akhir yang didapat pada percobaan pertama yaitu 31000 MPN/100mL sedangkan pada percobaan kedua konsentrasinya yaitu 20000 MPN/100mL.

### 3.3 Efisiensi IPLT Sewon

Dilihat dari kemampuan IPLT Sewon dalam menyisihkan parameter fisik, kimia dan biologi, IPLT Sewon belum bekerja secara efektif karena efluen yang dihasilkan belum sesuai dengan standar baku mutu

yang ditetapkan. Karena efluen yang dihasilkan belum sesuai dengan standar yang ditentukan, maka efluen dari IPLT dialirkan masuk ke pretreatment IPAL. Rata-rata kemampuan unit pengolahan IPLT Sewon dalam menyisihkan kadar parameter air limbah adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3** Efektivitas Unit IPLT Sewon

Unit Pengolahan	Rata-Rata Efektivitas
Kolam Anaerobik 1	14%
Kolam Anaerobik 2	30%
Kolam Fakultatif	6.94%
Kolam Maturasi	47%

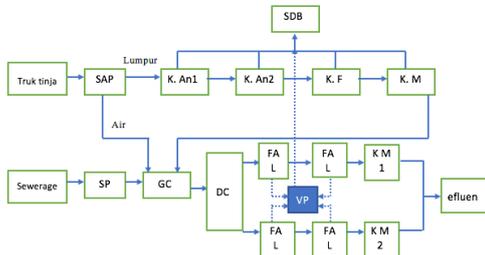
Sumber: Analisis, 2018

Kinerja dari IPLT Sewon diklasifikasikan menjadi 5 kelompok berdasarkan efektivitas dalam menurunkan kadar parameternya, yaitu kinerja unit pengolahan dikatakan tidak efektif (<20%), kurang efektif (21-40%), cukup efektif (61-80%) dan sangat efektif (>80%). Jika dilihat dari klasifikasi tersebut maka dapat diketahui bahwa IPLT Sewon masih bekerja kurang efektif.

### 3.4 Unit Pengolahan pada IPLT Sewon

Pengolahan lumpur tinja pada IPLT Sewon menggunakan pengolahan alami yang dilakukan dengan kolam stabilisasi (*stabilization pond*). Kolam stabilisasinya terdiri dari kolam anaerobik, kolam fakultatif dan kolam maturasi. Desain dari unit pengolahan lumpur tinja mengacu pada SNI petunjuk teknis tata cara perencanaan IPLT No: CT/AL/Re-TC/001/98. Dalam kolam stabilisasi ini, lumpur tinja diolah secara alamiah untuk menetralkan zat-zat pencemar. Namun, karena IPLT belum mampu menurunkan konsentrasi sesuai

dengan baku mutu, maka efluen dari lumpur tinja diolah kembali di pretreatment IPAL. Sehingga diagram alir proses dari pada IPLT dapat dijelaskan dalam diagram yang diperlihatkan pada gambar 4.9



**Gambar 3.9** Diagram Proses Pengolahan IPLT Sewon

Dari gambar 3.9, maka keterangan dari gambar tersebut adalah sebagai berikut:

- SAP = Sludge Acceptance Plant
- K. An 1 = Kolam anaerobik 1
- K. An 2 = Kolam anaerobik 2
- K. F = Kolam fakultatif
- K. M = Kolam maturasi
- SP = Screw Pump
- GC = Grith Chamber
- DC = Distributor Chamber
- FA L = Fakultatif lagoon
- K. M 1 = Kolam maturasi 1
- K. M 2 = Kolam maturasi 2
- VP = Vacuum Pump
- SDB = Sludge Drying Bed

Kriteria desain dari unit pengolahan di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon adalah seperti tabel 3.3

**Tabel 3.3** Kriteria desain unit IPLT Sewon

No	Parameter	Kolam Aneerobik 1	Kolam Anaerobik 2	Kolam Fakultatif	Kolam Maturasi
1	Lebar (m)	11	8	13	18
2	Panjang (m)	22	16	22.75	9
3	Tinggi bak basah (m)	2.5	2.5	1.5	1.1
4	Freeboard (m)	0.3	0.3	0.3	0.3
5	BOD masuk (mg/L)	1280	512	204.8	40.96
6	Performance alat (%)	60	60	80	60
7	BOD keluar (mg/L)	512	204.8	40.96	16.38
8	Waktu tinggal (hari)	15	15	18	3

### 3.4.1 Sludge Acceptance Plant (SAP)

Sludge Acceptance Plant (SAP) merupakan suatu alat pemisahan sebelum dilanjutkan ke bak stabilisasi. SAP ini menggunakan alat yang bernama Hubber. Hubber berfungsi untuk pemisah antara lumpur, air dan sampah. Setelah melakukan wawancara dengan pengawas lapangan di IPAL Sewon, kondisi hubber masih layak dipakai, hanya saja bagian pisau-pisau yang ada di dalam hubber tersebut ada beberapa yang patah. Sampah yang keluar dari alat tersebut akan ditampung dan dibawa ke TPA Piyungan sedangkan lumpurnya akan langsung dialirkan ke Kolam Anaerobik 1.

### 3.4.2 Kolam Anaerobik 1

Kolam anaerobik merupakan kolam pengolahan awal pertama yang dilakukan untuk mengolah lumpur tinja pada kolam stabilisasi. Kriteria penyisihan BOD yang telah didesain yaitu 60%. Sedangkan pada uji laboratorium dari inlet yang masuk ke kolam anaerobik 1 didapat penyisihan BOD pada percobaan pertama dan percobaan kedua tidak ada pengurangan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan kolam anaerobik 1 belum bekerja secara optimal.

Pada kolam anerobik 1 ini terdapat kendala yaitu bau yang menyengat dan lumpur yang cepat mengering disebabkan karena masih banyak padatan yang masuk serta kemungkinan bisa dari limbah cucian piring yang kecampur dengan septitank yang dijadikan satu tampungan. Sehingga lumpur setiap pagi harus diambil karena jika tidak segera diambil akan terus cepat kering dan keras, sehingga dapat menghambat proses kerja kolam anaerobik.

### 3.4.3 Kolam Anaerobik 2

Kolam anerobik 2 berfungsi untuk memperpanjang waktu tinggal polutan dan

juga untuk mengolah polutan yang belum terolah di kolam anerobik 1. Pada kolam ini sudah berfungsi secara baik karena lumpur yang berupa padatan pada kolam anaerobik 2 sudah berkurang serta terdapat banyak algae yang tumbuh diatas permukaannya.

Kriteria penyisihan BOD pada kolam anaerobik 2 yaitu juga 60%. Pada uji laboratorium didapatkan, penyisihan BOD dari kolam anaerobik 1 ke kolam anaerobik 2 pada percobaan pertama di dapati hasil 27,8%, sedangkan pada percobaan kedua 38%. Maka dapat dikatakan bahwa kinerja kolam anaerobik 2 kurang efektif.

#### **3.4.4 Kolam Fakultatif**

Air limbah yang diterima pada kolam ini memiliki kecepatan pembebanan organik lebih kecil daripada yang ditetapkan di kolam anerobik. Karena, lumpur tinja yang masuk kedalam kolam ini sebelumnya telah diolah terlebih dahulu di kolam anerobik sehingga zat organik yang ada tidak sebanyak dengan lumpur tinja di awal pengolahan.

Pada kolam ini perkembangan alga sangat subur di permukaan kolam. Namun demikian, suburnya perkembangan alga menimbulkan masalah pada kinerjanya, karena alga dapat menambah konsentrasi TSS (total suspended solid) antara 40 s.d 100 mg/L. Kriteria penyisihan BOD dalam kolam ini yaitu 80% akan tetapi setelah diuji laboratorium pada kedua percobaan tidak terdapat pengurangan BOD dalam kolam ini, sebagian besar parameter yang diuji menjadi naik di kolam fakultatif dari pada kolam sebelumnya. Kenaikan konsentrasi pada kolam fakultatif disebabkan oleh kadar DO lebih kecil dari pada kadar DO di kolam anaerobik 2. Nilai DO yang rendah ini menyebabkan nilai konsentrasi beberapa parameter di pada kolam fakultatif semakin besar. Akan tetapi

pada kolam ini terdapat perubahan fisik air lumpur nya seperti berubah dari warna hitam menjadi kehijauan, serta dari lumpur yang cair menjadi lumpur yang kental.

#### **3.4.5 Kolam Maturasi**

Kolam maturasi adalah tahap terakhir dari kolam stabilisasi yang disebut juga kolam pematangan. Kolam ini berfungsi untuk menurunkan padatan tersuspensi dan BOD dengan lebih sempurna yang masih tersisa didalamnya dari kolam fakultatif dan menghilangkan mikroba pathogen yang berada di dalam limbah melalui perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta pH yang tinggi.

Kriteria penyisihan BOD pada kolam maturasi adalah 60%. Setelah diuji laboratorium, penyisihan BOD pada kolam ini di percobaan pertama yaitu 51,5%, sedangkan penyisihan BOD pada percobaan kedua yaitu 45%. Pada kolam ini lumpur tinja terdapat perubahan fisik berupa bau yang sudah tidak menyengat dan warna air lumpur tinja yang menjadi agak bening. Maka dapat dikatakan bahwa kinerja kolam maturasi cukup optimal.

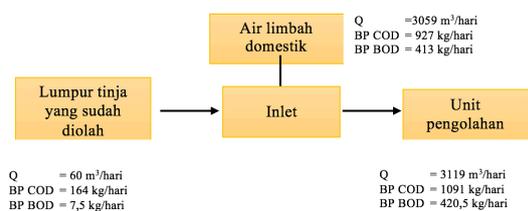
#### **3.4.6 Sludge Drying Bed**

Pada bak pengering lumpur (sludge drying bed) pada IPLT Sewon berjumlah 22 bak. Bak ini berfungsi untuk mengeringkan lumpur yang dihasilkan dari kolam anerobik, kolam fakultatif, dan kolam maturasi, sehingga dapat dikeringkan secara alami dengan bantuan sinar matahari dan angin. Lamanya waktu yang diperlukan untuk mengeringkan lumpur ini antara 1-2 minggu tergantung pada ketebalan lumpur yang ditampung. Lumpur yang sudah kering akan diangkut ke TPA Piyungan. Kendala dalam SDB yaitu penampungan lumpur yang sudah *overload*. Satu Bak

SDB mampu menampung sebanyak 4.000 m<sup>3</sup>.

### 3.5 Pengaruh IPLT terhadap IPAL

Pengelolaan lumpur tinja yang dilakukan oleh DIY telah 3 tahun menampung lumpur tinja yang disedot oleh truk tinja ke IPLT Sewon. Outlet dari IPLT yang masih lebih dari baku mutu akan diolah kembali di pretreatment IPAL. Jika lumpur tinja disalurkan ke pretreatment IPAL maka akan terjadi akumulasi debit serta karakteristik dari air limbah dan lumpur tinja sehingga beban pencemar yang diterima unit pengolahan pun akan semakin bertambah. Pada penelitian ini, beban pencemar dianalisis menggunakan pendekatan perhitungan berdasarkan akumulasi limbah domestik dan lumpur tinja yang sudah diolah yang masuk ke unit pengolahan IPAL.



**Gambar 3.10** Diagram beban pencemar yang diterima unit pengolahan IPAL Balai PISAMP DIY

Dari hasil pengukuran, dapat menunjukkan hasil setelah terjadinya akumulasi antara limbah cair domestik dengan lumpur tinja yang telah diolah. Beban pencemar yang masuk pada unit pengolahan adalah 1091 kg/hari untuk COD sedangkan untuk BOD yaitu 420,5 kg/hari. Dari data yang didapat, balai PISAMP Sewon mampu menerima beban BOD sebesar 5.103 kg/hari (46 gr/org/hari), sehingga nilai beban ini masih dapat diterima oleh unit pengolahan yang ada di IPAL Sewon.

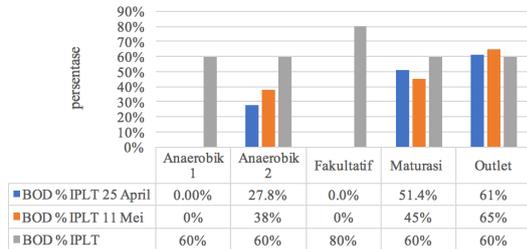
Pada penelitian kali ini, penulis juga menguji konsentrasi COD dan BOD yang terdapat pada inlet IPAL Sewon. Setelah diuji, didapatlah nilai konsentrasi COD yaitu 2653 mg/L dan nilai BOD yaitu 147 mg/L. Setelah dilakukan wawancara dengan pihak pengelola, nilai COD yang sangat tinggi ini didapati karena masih banyaknya limbah hasil buangan industri yang dibuang langsung ke saluran sewerage.

### 3.5 Evaluasi IPLT Sewon Secara Teknis

Evaluasi IPLT Sewon secara teknis dilakukan untuk mengetahui apakah IPLT yang telah beroperasi selama 3 tahun ini berjalan sesuai dengan perencanaan. Debit lumpur tinja yang diperoleh berasal dari debit rata-rata truk tinja yang masuk setiap hari. Setiap harinya terdapat 30-40 truk tanki tinja yang masuk dengan kapasitas tangki 2500-3000 liter. Sehingga didapatkan debit lumpur tinja yang masuk setiap harinya setelah dia analisis adalah 87,5 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan IPLT Sewon hanya mampu menampung sebanyak 60 m<sup>3</sup>/hari. Hal ini menyebabkan adanya ketidaksesuaian antara dimensi unit dengan debit lumpur tinja yang akan diolah. Kapasitas unit yang lebih kecil membuat beban permukaan lumpur tinja masih diatas kriteria desain yang ditentukan. Kondisi seperti ini membuat waktu tinggal pengolahan menjadi lebih cepat. Besarnya debit yang masuk disebabkan karena tidak adanya batasan truk yang masuk pada IPLT setiap harinya yang menyebabkan IPLT menerima setiap harinya sebanyak 30-40 truk tangki tinja.

IPLT Sewon menggunakan sistem kolam stabilisasi untuk mengolahnya. Dalam kolam stabilisasi ini, lumpur tinja diolah secara alamiah untuk menetralisasi

zat-zat pencemar. Berdasarkan jumlah unit pengolahan diketahui efisiensi penyisihan parameter BOD yang mampu dicapai oleh setiap unit pengolahan.



**Gambar 3.11** Perbandingan efisiensi penyisihan BOD Desain dan IPLT

Berdasarkan gambar 4.18 dapat diketahui bahwa hanya outlet yang bekerja sesuai dengan desain yang direncanakan, namun 3 kolam stabilisasi belum bekerja sesuai dengan perencanaan. Karena kondisi IPLT yang belum optimal sehingga menyebabkan efisiensi penyisihan cenderung rendah. Agar dapat berkeja secara efektif maka lumpur tinja harus berada pada kondisi dengan pH, suhu dan DO yang optimal. Selain itu tingginya kandungan minyak dan lemak yang masuk ke dalam IPLT juga menjadi penyebab kondisi IPLT belum optimal.

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja unit pengolahan secara keseluruhan belum memenuhi kriteria yang berlaku dan kurang optimal, dilihat dari:
  - Efisiensi penyisihan pada parameter BOD, COD, TSS, amonia dan uji total coliform masih melebihi baku mutu Permen LHK No 68 Tahun 2016
  - Debit lumpur tinja yang masuk pada IPLT Sewon yaitu 87,5

m<sup>3</sup>/hari, melebihi kapasitas dengan desain unit pengolahan lumpur tinja.

2. Hasil perhitungan beban pencemaran yang diterima oleh unit pengolahan di IPAL akibat terjadinya pencampuran antara efluen lumpur tinja dengan air limbah domestik adalah sebagai berikut:

$$Q = 15560 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$BP_{\text{BOD}} = 420,5 \text{ kg/hari}$$

$$BP_{\text{COD}} = 1091 \text{ kg/hari}$$

Sehingga nilai beban pencemar yang diterima oleh unit pengolahan di IPAL masih dapat diterima karena nilai beban pencemar yang masih memenuhi kriteria desain.

#### 5. Daftar Pustaka

- Afolabi, O.O.D., and Sohail,M. 2017. **Microwaving Human Faecal Sludge As a Viable Sanitation Technology Option For Treatment and Value Recorvery.** Journal of Environmental Management, 187, pp.401-4015
- Agyei, Prince Antwi., Awuah, Esi., and Oduro Kwarteng, Sampson. 2011. **Faecal Sludge Management In Madina, Ghana.** Journal of Applied Technology in Environmental Sanitation, 1 (3): 239-249
- Azwar, A. 1995. **Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan.** PT. Mutiara Sumbe Widya, Jakarta
- Chandra. 2012. **Pengantar Kesehatan Lingkungan.** Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, p: 105

- Crites, Ronald W., Middlebrooks, Joe., Reed, Sherwood C. 2006. **Natural Wastewater Treatment Systems**. Taylor & Francis Group
- Departemen Pemukiman dan Pengembangan Wilayah. 2000. **Training Od Participant (TOP), Perencanaan, Desain, dan Pembiayaan IPLT**. Top Modul 3. Departemen Pemukiman dan Pengembangan Wilayah
- Dian, Gabi., Herumurti., Welly. 2016. **Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih, Surabaya**. Jurnal Teknik ITS Vol. 5
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. 2015. **Buku Petunjuk Teknis Pembangunan Infrastruktur Sanitasi Perkotaan Berbasis Masyarakat**. Jakarta
- Ginting, P. 2007. **Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri**. Bandung Yrama Widya
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2016. **Baku Mutu Air Limbah Domestik**. Jakarta
- Kristanto. 2004. **Ekologi Industri**. Yogyakarta
- Metcalf dan Eddy Inc. 1991. **Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse**. New York: McGraw-Hill
- Nasrullah. 2007. **Studi Kelayakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kota Salatiga**. Jurnal Presipitasi Vol.3 No.2
- Natoatmodjo, S. 2005. **Metodologi Penelitian Kesehatan**. Rineka Cipta. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2017. **Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik**. Jakarta
- Poldprasert. C., Rajput. S. V., 1982. **Environmental Sanitation Reviews (Septic Tank and Septic System)**. Environmental Sanitation Center: Bangkok
- Soeparman, Suparmin. 2002. **Pembuangan Tinja dan Limbah Cair**. EGC. Jakarta
- Strande, Linda., Ronteltap, Mariska., Brdjanovic, Damir. 2014. **Faecal Sludge Management “System Approach for Implementation and Operation”**. IWA Publishing. London, UK
- Sudarno., Ekawati, Dian. 2006. **Analisis Kinerja Sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Kota Magelang**. Vol.1 No. 1, Issn 1907-187X
- Zhein, M Syariffudin. 2015. **Karakterisasi Lumpur Tinja dari Truk Tangki Tinja di IPAL Balai Pengelolaan Infrastruktur Sanitasi Air Minum Perkotaan Dinas PU ESDM DIY**. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia

