

# 2021

# JURNAL

# RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL

**Penggunaan Pasir Pantai Ngur Bloat Maluku Tenggara Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Panas AC-WC Menurut Karakteristik Marshall**  
(Suherminanta, Egenius Robert Ikanubun, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)

**Pengaruh Gradasi Agregat Kasar Terhadap Workability dan Kuat Tekan Beton**  
(Arusmalem Ginting, Eko Budi Utomo)

**Evaluasi Keamanan Jembatan Terhadap Debit Banjir Di Sungai Sei Pare-Pare**  
(Andhani Chyntia Paramudinta, Nizar Achmad, Tania Edna Bhakty)

**Pengaruh Penambahan Zeolit Dan Sikament-LN Terhadap Kuat Tekan Beton**  
(Bing Santosa, Dwi Suryani)

**Studi Tebal Lapis Pondasi Semen Komposit Tanah Menggunakan Plaxis V.8.2**  
(Teguh Widodo, Risdiyanto, Jhonson)

**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)**  
(Sardi, Hadi Yuwono)

**Redesign Saluran Drainase Jalan Kaliurang Km 6,5 – 7**  
(Titiek Widayarsi, Nizar Achmad, Dimas Addien Pradipta)

**DEWAN EDITORIAL**

- Penerbit : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
- Ketua Penyunting  
(Editor in Chief) : Dr. Tania Edna Bhakty, ST., MT.
- Penyunting (Editor) : 1. Dr. Endro Prasetyo W, S.T., M.Sc., Universitas Lampung  
2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T., Universitas Janabadra  
3. Dr. Nindyo Cahyo K, S.T., M.T., Universitas Janabadra  
4. Sarju, ST., M.T., Universitas Janabadra
- Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra  
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta 55231  
Telp./Fax: (0274) 543676  
Email: [tania@janabadra.ac.id](mailto:tania@janabadra.ac.id)  
Website: <http://e-journal.janabadra.ac.id/>
- Frekuensi Terbit : 2 kali setahun

**JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** adalah media publikasi jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta yang diterbitkan secara berkala pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini mempublikasikan hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Naskah yang masuk akan dievaluasi oleh Penyunting Ahli. Redaksi berhak melakukan perubahan pada tulisan yang layak muat demi konsistensi gaya, namun tanpa mengubah maksud isinya.

**DAFTAR ISI**

1. Penggunaan Pasir Pantai Ngur Bloat Maluku Tenggara Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Panas AC-WC Menurut Karakteristik Marshall (Suherminanta, Egenius Robert Ikanubun, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto) 1 - 13
2. Pengaruh Gradasi Agregat Kasar Terhadap Workability dan Kuat Tekan Beton (Arusmalem Ginting, Eko Budi Utomo) 14 - 20
3. Evaluasi Keamanan Jembatan Terhadap Debit Banjir Di Sungai Sei Pare-Pare (Andhani Chyntia Paramudinta, Nizar Achmad, Tania Edna Bhakty) 21 - 27
4. Pengaruh Penambahan Zeolit Dan Sikament-LN Terhadap Kuat Tekan Beton (Bing Santosa, Dwi Suryani) 28 - 33
5. Studi Tebal Lapis Pondasi Semen Komposit Tanah Menggunakan Plaxis V.8.2 (Teguh Widodo, Risdiyanto, Jhonson) 34 – 37
6. 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) (Sardi, Hadi Yuwono) 38 – 45
7. Redesign Saluran Drainase Jalan Kaliurang Km 6,5 – 7 (Titiek Widiasari, Nizar Achmad, Dimas Addien Pradipta) 46 - 51

**PENGANTAR REDAKSI**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** Volume 8, Nomor 1, Edisi Oktober 2021. Jurnal ini menampilkan tujuh artikel di bidang Teknik Sipil.

Penerbitan **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** ini adalah bertujuan untuk menjadi salah satu wadah berbagi hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Harapan kami semoga naskah yang tersajidapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing.

Redaksi

**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)**

Sardi<sup>1</sup>, Sardi, Hadi Yuwono.<sup>2</sup>,

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta

E-mail : sardi@janabadra.ac.id

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta

E-Mail : hadi.gb1@gmail.com

**ABSTRACT**

*Water is one of the main sources for the life of living things both on the land, sea, and in the air. With the increasing population growth and the movement of human activities, the level of pollution, including in waters, is also increasing, caused by discharge from the rest of various human activities. The Sludge Treatment Plant (IPLT) which is located in one complex of the Wastewater Treatment Plant (IPAL) Balai PIALAM Sewon, Bantul is an effort from the community's idea and is followed up by the government to treat domestic sewage sludge from household waste, government agencies or private in Sleman Regency, Yogyakarta City and parts of Bantul Regency.*

*The data and test samples were obtained from a survey directly to the field in the Sludge Separation Equipment Area located in the Center for Wastewater and Urban Drinking Water Infrastructure Management (PIALAM) Bantul. The method used is by taking test samples from both the inlet and outlet. After obtaining the results of sampling, laboratory testing is carried out before obtaining data that can be processed and concluded.*

*The results of this study resulted in data conclusions, the average parameter value in the 4 years from 2017-2019 with an Inlet pH of 6.2 and an Outlet pH of 6.9. Meanwhile, the TDS, Collinja, and Fatty Oil Parameters are calculated from 2019-2020 due to the irregular testing of these parameters. The average value of TDS Inlet is 355.8 mg/L and TDS Outlet is 408.0 mg/L, the average value for Colitinja Inlet is  $9.7 \times 10^9$  MPN/100mL and Colitinja Outlet is 648732.6 MPN/100mL. the average of Inlet Fatty Oil is 50.9 mg/L and Outlet Oil is 7.3 mg/L. From these data, it can be concluded that the treatment of liquid waste in the form of fecal sludge is needed*

*in to realize proper, healthy, and useful water quality for the survival of living things.*

*Keywords: sewage sludge, Sludge Treatment Plant (IPLT), Balai PIALAM, samples, testing.*

**A. Pendahuluan**

**A.1. Latar Belakang**

Air merupakan salah satu sumber utama bagi kehidupan makhluk hidup baik di darat, laut maupun di udara. Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pergerakan kegiatan manusia, maka semakin meningkat pula tingkat pencemaran termasuk pada perairan yang disebabkan oleh buangan dari sisa berbagai kegiatan manusia. Air limbah domestik merupakan air buangan yang dihasilkan dari berbagai bentuk kegiatan rumah tangga. Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan sistem pengolahan air rumah tangga setempat (on site system) yang berupa tangki septik. Dalam kurun waktu tertentu limbah akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme kemudian

berubah menjadi lumpur tinja. Di kota Yogyakarta mengalir tiga sungai besar, yaitu Sungai Winongo, Sungai Code, dan Sungai Gajahwong. Di sepanjang sungai ini dipadati oleh permukiman penduduk yang sebagian warga tinggal masih membuang limbah cair tanpa proses pengolahan ke sungai. Hal ini mengakibatkan pencemaran sungai yang berbahaya bagi kondisi ekologis perairan sungai tersebut. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) yang berada dalam satu kompleks Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai PIALAM Sewon, Bantul merupakan bentuk upaya dari gagasan masyarakat dan ditindaklanjuti oleh pemerintah untuk mengolah lumpur tinja domestik yang berasal dari limbah rumah tangga, Instansi Pemerintah atau swasta di wilayah Kabupaten

Sleman, Kota Yogyakarta dan sebagian wilayah Kabupaten Bantul..

## **A.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah yang dalam penelitian, sebagai berikut :

- a. Darimanakah sumber limbah cair domestik Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Balai PIALAM perkotaan Sewon, Bantul, Yogyakarta?
- b. Bagaimana nilai parameter TDS, pH, Colitinja, Minyak dan Lemak dari input air limbah masuk (Inlet) dan setelah output air limbah keluar (Outlet) pada dalam kurun 2 tahun dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2020 di IPLT Sewon, Bantul?
- c. Bagaimana Efisiensi berdasarkan parameter tersebut untuk pengolahan instalasi air limbah selama kurun waktu tahun 2017 sampai 2020?
- d. Bagaimana proses pengolahan limbah cair di Instalasi Pengolahan Tinja (IPLT) Balai PIALAM Perkotaan Sewon, Bantul, Yogyakarta?

## **A.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **A.3.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari Penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui sumber limbah cair domestik Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Balai PIALAM perkotaan Sewon, Bantul, Yogyakarta;
- b. Mengetahui bagaimana Efisiensi berdasarkan parameter tersebut untuk pengolahan instalasi air limbah selama kurun waktu tahun 2017 sampai 2020
- c. Mengetahui berapa kuantitas limbah cair domestik di IPLT Balai Sewon, Bantul, Yogyakarta
- d. Mengetahui bagaimana proses pengolahan limbah cair di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Balai PIALAM Perkotaan Sewon, Bantul, Yogyakarta

### **A.3.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

#### **1. Manfaat teoritis:**

Manfaat Teoritis Penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi bagi pengembangan Teknik Sipil khususnya di bidang disiplin ilmu lingkungan mengenai pengelolaan limbah cair serta dapat menjadi salah satu bahan referensi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian.

#### **2. Manfaat praktis:**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sarana bagi masyarakat untuk menambah informasi serta wawasan pengelolaan air limbah domestik sehingga dapat memotivasi masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam upaya perwujudan kualitas lingkungan yang sehat melalui penyelenggaraan pengelolaan limbah cair seperti yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam menanggulangi pencemaran lingkungan.

## **A.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah untuk mengarahkan penulis pada penelitian ini, maka diberikan batasan agar penulis dapat lebih fokus dan terarah pada suatu batasan tertentu.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Penelitian dilaksanakan di IPLT Balai PIALAM Perkotaan, Sewon, Bantul, Yogyakarta dengan pengumpulan data serta pengambilan sampel;
- b. Penelitian ini difokuskan pada hasil pengolahan air limbah yang meliputi parameter-parameter yaitu pH (power of Hydrogen), TDS (Total Dissolve Solids), Colitinja, Minyak dan Lemak.
- c. Data Volume Limbah Masuk IPLT 2017 – 2020
- d. Data yang digunakan adalah data kualitas air IPLT dari mulai tahun 2019 sampai dengan tahun 2020
- e. Penelitian ini dilaksanakan pada Hari Kamis Tanggal 12 Maret 2020 pukul 10.00-12.00 WIB

## **B. Tinjauan Pustaka**

### **B.1. Definisi Lumpur Tinja**

Lumpur tinja adalah endapan lumpur yang terdapat dalam tangki septik, jadi tidak termasuk lumpur yang berasal dari cubluk. Biasanya lumpur tinja ditandai dengan kandungan pasir dan lemak dalam jumlah besar, bau yang menusuk hidung, mudah terbentuk busa ketika pengadukan, sulit pengendap, serta kandungan zat padat dan zat organiknya tinggi. Lumpur tinja mempunyai nutrien dalam konsentrasi yang cukup tinggi dibandingkan dengan yang terdapat dalam kandungan air limbah. Lumpur tinja merupakan hasil proses penguraian tinja manusia ke dalam tangki septik. Proses pengolahan utama yang terjadi dalam tangki septik adalah sebagai berikut (**Polprasert dan Rajput, 1982**):

- a. Penyisihan padatan tersuspensi
- b. Pencernaan lumpur dan skum
- c. Stabilisasi cairan

d. Pertumbuhan mikroorganisme  
Material yang terkandung dalam lumpur tinja merupakan padatan zat-zat organik, lemak/minyak, pasir (grit) dan berpotensi sebagai tempat tumbuh berbagai virus penyakit, bakteri dan parasit. Kandungan zat organik pada lumpur tinja yang masih tinggi menyebabkan perlunya pengolahan (treatment) terhadap lumpur tinja yang mana pengolahan tersebut diharapkan dapat mengurangi pencemaran dan persebaran penyakit jika dibuang ke tanah.

## C. Tinjauan Pustaka

### C.1. Definisi / Pengertian

#### C.1.1. Limbah Cair

Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fasa cair (air seni atau urine, air pencucian alat-alat). Limbah cair merupakan sisa buangan hasil suatu proses yang sudah tidak dipergunakan lagi, baik berupa sisa industri, rumah tangga, peternakan, pertanian, dan sebagainya. Komponen utama limbah cair adalah air (99%) sedangkan komponen lainnya bahan padat yang bergantung asal buangan tersebut (Rustama et. al, 1998). Limbah cair merupakan gabungan atau campuran dari air dan bahan pencemar yang terbawa oleh air, baik dalam keadaan terlarut maupun tersuspensi, yang terbuang dari sumber domestik (perkantoran, perumahan, dan perdagangan), dan sumber industri (Soeparman, 2001). Limbah cair atau air buangan merupakan sisa air dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup.

#### C.1.2 Karakteristik Limbah Cair

Limbah cair baik domestik maupun non domestik mempunyai beberapa karakteristik sesuai dengan sumbernya, dimana karakteristik limbah cair dapat digolongkan pada karakteristik fisik, kimia, dan biologi sebagai berikut: (Eddy, 2008).

##### a. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik air limbah yang perlu diketahui adalah total solid, bau, temperatur, densitas, warna, konduktivitas, dan *turbidity*.

##### ❖ Total Solid (TS)

Total solid adalah semua materi yang tersisa setelah proses evaporasi pada suhu 103–105°C. Karakteristik yang bersumber dari saluran air domestik, industri, erosi tanah, dan infiltrasi ini dapat menyebabkan bangunan pengolahan penuh dengan sludge dan kondisi anaerob dapat

tercipta sehingga mengganggu proses pengolahan.

##### ❖ Bau

Karakteristik ini bersumber dari gas-gas yang dihasilkan selama dekomposisi bahan organik dari air limbah atau karena penambahan suatu substrat ke air limbah.

##### ❖ Temperatur

Temperatur ini mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut di dalam air. Air yang baik mempunyai temperatur normal 8°C dari suhu kamar 27°C. Semakin tinggi temperatur air (>27°C) maka kandungan oksigen dalam air berkurang atau sebaliknya.

##### ❖ Density

Density adalah perbandingan antara massa dengan volume yang dinyatakan sebagai slug/ft<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>).

##### ❖ Warna

Limbah cair yang berwarna banyak menyerap oksigen dalam air sehingga dalam waktu lama akan membuat air berwarna hitam dan berbau.

##### ❖ Keekeruhan

Keekeruhan dapat diukur dengan perbandingan antara intensitas cahaya yang dipancarkan oleh sampel air limbah dengan cahaya yang dipancarkan oleh suspensi standar pada konsentrasi yang sama

##### b. Karakteristik Kimia

Pada air limbah ada tiga karakteristik kimia yang perlu diidentifikasi yaitu bahan organik, anorganik, dan gas.

##### ❖ Bahan Organik

Pada air limbah bahan organik bersumber dari hewan, tumbuhan, dan aktivitas manusia. Bahan organik itu sendiri terdiri dari C, H, O, N yang menjadi karakteristik kimia adalah protein, karbohidrat, lemak dan minyak, surfaktan, pestisida dan fenol, dimana sumbernya adalah limbah domestik, komersil, industri kecuali pestisida yang bersumber dari pertanian.

##### ❖ Anorganik

Jumlah bahan anorganik meningkat sejalan dan dipengaruhi oleh asal air limbah. Pada umumnya berupa senyawa-senyawa yang mengandung logam berat (Fe, Cu, Pb, dan Mn), asam kuat dan basa kuat, senyawa fosfat senyawa-senyawa nitrogen (amoniak, nitrit, dan nitrat) dan senyawa-senyawa belerang (sulfat dan hidrogen sulfida).

##### ❖ Gas

Gas yang umumnya ditemukan dalam limbah cair yang tidak diolah adalah nitrogen [N<sub>2</sub>], oksigen

( $O_2$ ), metana ( $CH_4$ ), hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), amoniak ( $NH_3$ ), dan karbondioksida

**c. Karakteristik Biologi**

Pada air limbah, karakteristik biologi menjadi dasar untuk mengontrol timbulnya penyakit yang dikarenakan organisme patogen. Karakteristik biologi tersebut seperti bakteri dan mikroorganisme lainnya yang terdapat dalam dekomposisi dan stabilisasi senyawa organik.

**C.1.3 Dampak Limbah Cair**

Dampak negatif yang dapat ditimbulkan limbah cair adalah sebagai berikut:

**a. Gangguan terhadap kesehatan manusia**

Gangguan ini dapat disebabkan oleh kandungan bakteri, virus, senyawa nitrat, beberapa bahan kimia dari industri dan jenis pestisida yang terdapat dari rantai makanan, serta beberapa kandungan logam seperti merkuri, timbal, dan kadmium

**b. Gangguan terhadap keseimbangan ekosistem**

Kerusakan terhadap tanaman dan binatang yang hidup pada perairan disebabkan oleh eutrofikasi yaitu pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air

**c. Gangguan terhadap estetika dan benda**

Gangguan kenyamanan dan estetika berupa warna, bau, dan rasa. Kerusakan benda yang disebabkan oleh garam-garam terlarut seperti korosif atau karat, air berlumpur, menyebabkan menurunnya kualitas tempat-tempat rekreasi dan perumahan akibat bau serta *eutrofikasi*. (Baku Mutu yang digunakan terdapat pada Tabel 3.1)

**Tabel 3. 1 Baku Mutu Limbah Cair**

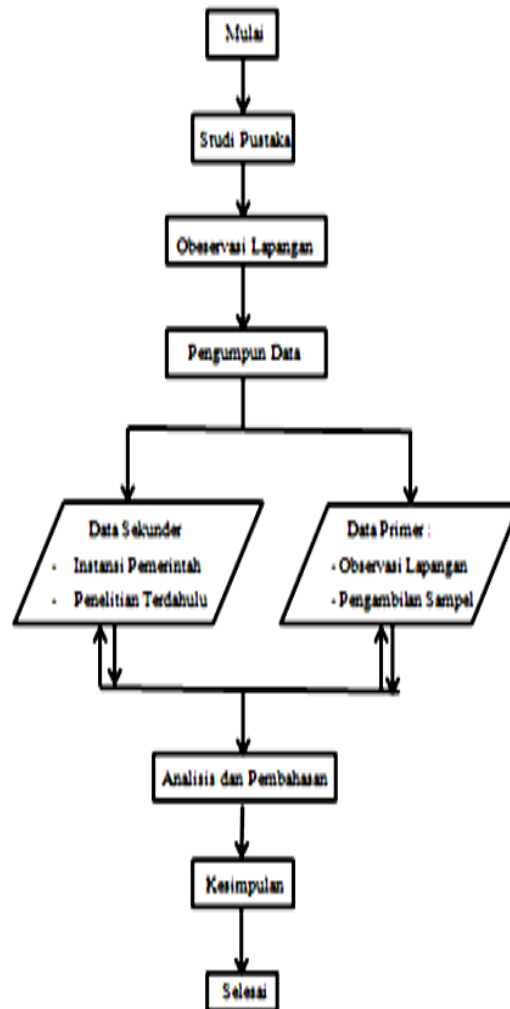
Parameter	satuan	Nilai Baku Mutu (*)
pH	-	6.0 - 9.0
BOD	mg/L	75
COD	mg/L	200
TSS	mg/L	75
TDS	mg/L	100
Dterjen	mg/L	5
Minyak dan Lemak	mg/L	5
Debit/ Volume limbah Maksium		

**Sumber** : PerGub D.I. Yogyakarta Nomor 07 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Limbah Cair

**D. Metodologi Penelitian**

**D.1. Tahapan Penelitian**

Dalam melakukan penelitian sampai dengan menyusun laporan terdapat tahapan tahapan yang dilakukan untuk selanjutnya dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



**Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian**

**E. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**E.1 Analisa Parameter Kualitas Limbah Tinja Colitinja**

**E.1.1 Parameter Colitinja**

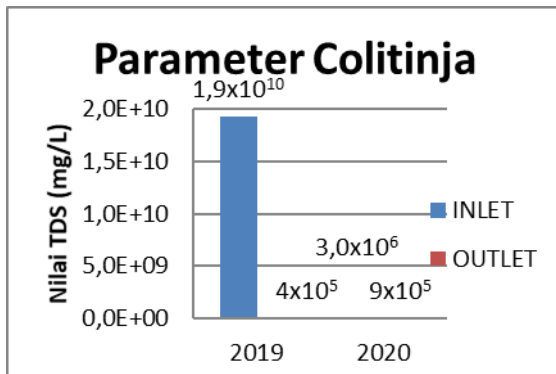
Analisa terhadap parameter Colitinja pada Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja pada tahun 2019-2020 dilakukan dengan menganalisa data kualitas limbah cair yaitu nilai rata-rata tahunan Colitinja *inlet* dan Colitinja *outlet*. Adapun data kualitas limbah cair nilai rata-rata tahunan Colitinja *inlet* dan Colitinja *outlet* dapat dilihat pada Tabel berikut ini :



**Tabel 5.1 Nilai rata-rata tahunan Parameter Colitinja**

TAHUN	INLET MPN/100ml	OUTLET MPN/100ml
2019	1,9x10 <sup>10</sup>	380798,5
2020	3000000,0	916666,7
Rata-rata	9,7x10 <sup>9</sup>	648732,6

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Balai PIALAM tahun 2019- 2020)



**Gambar 5.1 Nilai rata-rata tahunan Colitinja dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2020**

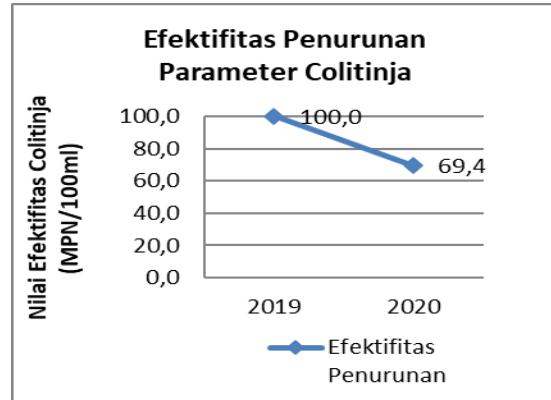
**E.1.2 Efektifitas Kenaikan Parameter Colitinja**  
Efisien penurunan nilai Colitinja dari air limbah dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$Efisiensi = \frac{(ki - ke)}{ki} \times 100\%$$

**Tabel 5. 2 Efektifitas Penurunan Parameter Colitinja**

Tahun	Colitinja inlet MPN/100ml	Colitinja outlet MPN/100ml	Efektifitas Penurunan (%)
2019	19308346767	380798,45	100,0
2020	3000000	916666,6667	69,4
Rata-rata	9655673383	648732,5583	100,0

Untuk Grafik nilai penurunan Efektifitas Colitinja dapat dilihat pada **Gambar 5.20.** di bawah ini



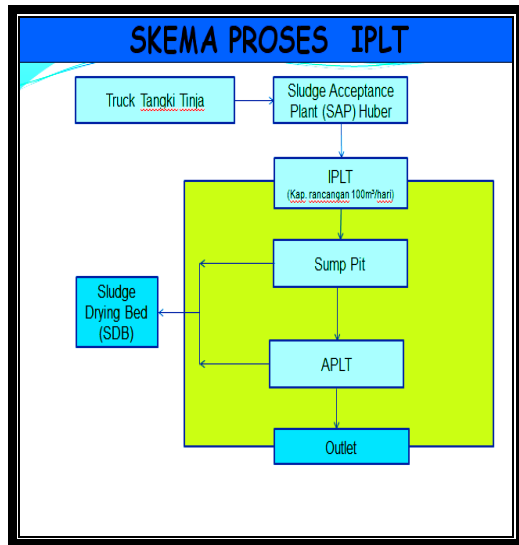
**Gambar 5.2 Efektifitas Penurunan Colitinja**

### E.1.3 Pembahasan Colitinja

Sejak beroperasinya Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja pada tahun 2016, pengujian terhadap parameter Minyak Lemak belum terlaksana dikarenakan belum adanya anggaran. Menurut PP RI No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Colitinja *Inlet* dan Colitinja *Outlet* pada tahun 2019 dan tahun 2020 relatif tidak aman karena kadar Colitinja yang disyaratkan adalah 100 MPN/100ml, pada Kelas II kadar Colitinja adalah 1000 MPN/100ml dan pada Kelas III dan IV adalah 2000 MPN/100ml. Sedangkan Menurut Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Daerah Untuk Wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta untuk nilai Colitinja *Outlet* tahun 2019 dan tahun 2020 relatif tidak aman dikarenakan baku mutu yang disyaratkan berkisar 10.000 MPN/100mL. Untuk menurunkan nilai parameter Colitinja di Outlet IPLT oleh teknisi IPLT dialirkan ke Inlet IPAL agar dapat melalui serangkaian pengolahan untuk menekan tingginya nilai parameter Colitinja. Sehingga air olahan dapat dibuang ke Sungai Bedog dengan mengurangi resiko pencemaran air dan lingkungan.

### E.5. Unit Pengolahan pada Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Sewon, Bantul Yogyakarta

Adapun proses pengolahan limbah cair di Alat Pemisah Lumpur Tinja adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.3 Skema Proses Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja**

Beberapa unit yang bekerja pada IPLT adalah sebagai berikut :

**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. Sampah yang keluar dari alat tersebut akan ditampung dan dibawa ke TPA Piyungan sedangkan lumpurnya akan langsung dialirkan ke Kolam Anaerobik 1.

**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.

**3. Kolam Anaerobik 2**

Kolam anaerobik 2 berfungsi untuk memperpanjang waktu tinggal polutan dan untuk mengolah polutan yang belum terolah di kolam anaerobik 1. Kriteria penyisihan BOD pada kolam anaerobik 2 yaitu 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.

**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 dikolam anaerobik 2. Nilai DO yang rendah ini menyebabkan nilai konsentrasi beberapa parameter di pada kolam fakultatif semakin besar.

**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 patogen 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 berubah 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.

**6. Sludge Drying Bed**

Bak ini berfungsi untuk mengeringkan lumpur yang dihasilkan dari kolam anaerobik, 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>.

## F Kesimpulan dan Saran

### F.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Studi Terhadap Masalah Pengelolaan Limbah Cair Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan (IPLT) dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja mengolah lumpur tinja dari septic tank individu, komunal dari swasta, Pemkab/Pemkot melalui sedot tinja yang tidak dapat diakses oleh jaringan perpipaan.
2. Wilayah pelayanan Instalasi Pengolahan Limbah Tinja diantaranya adalah Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY) diantaranya adalah Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul dengan kapasitas 100 m<sup>3</sup>/hari
3. Skema proses Instalasi Pengolahan Limbah Tinja yaitu Truk Tangki Tinja → Sludge Acceptance Plant (SAP) Huber → Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (Kapasitas rancangan 100 m<sup>3</sup>/hari ) → Sludge Drying Bed (SDB) → Sump Pit → Alat Pemisah Lumpur Tinja → Outlet
4. Skema pembuangan lumpur tinja yaitu Truk Tangki Tinja dari Pemda dan Swasta → cek kualitas (pH, Lemak, Warna) → koneksi ke Discharge Point SAP Hubber → Discharge + Counter Volume → Bayar Retribusi → Out (Pulang)
5. Kriteria limbah yang dipersyaratkan untuk dibuang di Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan diantaranya : limbah berasal dari limbah rumah tangga/tangki septic, pH yang diperkenankan dalam kisaran antara 6 – 9, tidak mengandung minyak dan lemak, warna tangki septic adalah hitam dan coklat
6. Dari hasil penelitian pengambilan sampel Inlet di Alat Pemisah Lumpur Tinja yang kemudian dilakukan uji laboratorium didapat nilai-nilai parameter yang diujikan diantaranya yaitu Colitinja sebesar [36.10] <sup>6</sup> MPN / 100ml, Minyak Lemak sebesar 484 mg/L, TDS sebesar 935 mg/L dan pH sebesar 6,7.
7. Dari hasil penelitian pengambilan sampel Outlet di Alat Pemisah Lumpur Tinja yang kemudian dilakukan uji laboratorium didapat nilai-nilai parameter yang diujikan diantaranya yaitu Colitinja sebesar [11.10] <sup>6</sup>

MPN / 100ml, Minyak Lemak sebesar 130 mg/L, TDS sebesar 1010 mg/L dan pH sebesar 6,2.

### 6.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan agar melakukan penelitian dengan pengembangan studi kasus yang lain dengan lebih teliti, objektif, akurat serta pemberian manfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Peran serta masyarakat terhadap kualitas lingkungan perlu dimasifkan, seperti memberikan sosialisasi secara langsung atau tidak langsung dengan menghimbau kepada masyarakat untuk membuang limbah segala bentuk aktivitasnya ke dalam suatu tampungan agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2009, [http://k10tiumb.tki.com/2009\\_12\\_08\\_archive.html](http://k10tiumb.tki.com/2009_12_08_archive.html), diakses pada 2 Februari 2010, jam 16.00 WIB.
- [2] Anonim, 2009, <http://www.hukum.jogja.go.id>, diakses pada 30 Januari 2010, jam 18.30 WIB.
- [3] Anonim, 2009, [pjjvedca.depdiknas.go.id/lingk\\_hidup/3/materi/LIMB%205.pdf](http://pjjvedca.depdiknas.go.id/lingk_hidup/3/materi/LIMB%205.pdf), diakses pada 20 february 2010, jam 14.00 WIB.
- [4] Azwar, 1995, **Pengantar Kesehatan Lingkungan**. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- [5] Basamykina, Alena, dkk, **Dewatering as a primary treatment of faecal sludge in individual residential sector (a technologies review)**, Russia : Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Faculty of Ecology.
- [6] Chandra B, 2012. **Pengantar Kesehatan Lingkungan**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar
- [7] Darmasetiawan, Martin, 2004, **Sarana Sanitasi Perkotaan, Jakarta: Ekamitra Engineering.Indonesia**, Depdikbud, 1995, KBBI Edisi Kedua, Jakarta: Balai Pustaka
- [8] Dilla Arlina, Andik Yulianto, Suphia Rahmawati, **Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Sewon, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta**, Universitas Islam Indonesia, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil

- [9] Eddy. 2008. **Karakteristik Limbah Cair**. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan
- [10] Ginting, P. 2007. **Sistem Pengolahan Lingkungan dan Limbah Industri**. Bandung: Yrama Widya.
- [11] Gotaas, H.B. 1956. **Composting-Sanitary Disposal and Reclamation of Organic Wastes**.
- [12] Heinss, Udo and Martin Strauss, 1999, **Co-treatment of Faecal Sludge and Wastewater in Tropical Climates**, Swiss : Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology.
- [13] Hendro, 2011, **Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)** Kabupaten Grobogan.
- [14] Keputusan Gubernur DIY No.288/KPTS/ 1998, 1998, **Tentang Baku Mutu Limbah Cair**. Yogyakarta.
- [15] Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003, 2003, **Baku Mutu Air Limbah Domestik**, Jakarta: Depkes RI.
- [16] Koné, Doulaye dan Martin Strauss, **Low-cost Options for Treating Faecal Sludges (FS) in Developing Countries – Challenges and Performance**, Swiss : Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology.
- [17] Kusnoputranto, Haryoto, 1986. **Kesehatan Lingkungan**. Depdikbud, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta
- [18] Nasrullah, 2007, **Studi Kelayakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kota Salatiga**.
- [19] Notoatmodjo, S. 2003. **Pendidikan dan Perilaku Kesehatan**. Jakarta : Rineka Cipta
- [20] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001, 2001, **Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air**, Jakarta : Depkes RI.
- [21] Permen LHK No.68 Tahun 2016, 2016, **Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik**.
- [22] Permen PUPR Nomor 04/PRT/M/2017 **Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik**.
- [23] Polprasert. C., Rajput. S. V., 1982, **Environmental Sanitation Reviews**
- [24] Pratiwi, Yeni, 2019, **Analisis Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)** di Kabupaten Blitar.
- [25] Sabua, 2015, **Analisis Pengelolaan Lumpur Tinja** di Kecamatan Sario Kota Manado.
- [26] Sagita, Nia, 2007, **Skripsi Penurunan Konsentrasi COD, TSS, Total Nitrogen Air Limbah Domestik Dengan Constructed Wetland Menggunakan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*)**, Semarang: FT UNDIP.
- [27] Sagoe, Gideon, dkk, **GIS-aided optimisation of faecal sludge management in developing countries: the case of the Greater Accra Metropolitan Area Ghana**, Ghana : Department of Civil Engineering, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi, Ghana.
- [28] Soeparman, 2001, **Pembuangan Tinja dan Limbah Cair Suatu Pengantar, Penerbit Buku Kedokteran EGC**, Jakarta,
- [29] Soeparman dan Suparmin, 2002, **Pengantar Pembuangan Tinja dan Limbah Cair**, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- [30] Sutrisno, 2004, **Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah**. Jakarta. Universitas Indonesia
- [31] Warlina, Lina, 2004, **Pengantar Falsafah Sains Sekolah Pasca Sarjana**, Institut Pertanian Bogor.
- [32] [www.ipal-sewon@telkom.net](mailto:www.ipal-sewon@telkom.net)