

PERENCANAAN UNIT *SOLID SEPARATION CHAMBER* (SSC) PADA INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) KOTA SABANG

Juliansyah Harahap^{1*}, Bahagia Ishak², Firyal Fahira¹, Suardi Nur¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

²Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah

E-mail: juliansyah.harahap@ar-raniry.ac.id

Abstract: Sanitation is an important basic service right, but this basic right often does not receive attention and become a priority. Sabang City has a STP located at the Cot Abeuk STP. The condition of the STP that is not operating causes the STP building to experience more and more damage. Based on observations in the field, there are components of the Cot Abeuk STP processing unit that are damaged so that they require repair efforts so that they can be operated again. Data collection was conducted using survey sampling, interview and other methods. The test results of fecal sludge characteristics at the Sabang City STP have not met the quality standards specified in the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 68 of 2016 concerning Domestic Wastewater Quality Standards as a guideline for quality standards in this study. The number of SSC basins to be planned is 4 basins with the dimensions of each basin, namely 9.75 meters long, 2.5 meters wide and 2.10 meters high with a deposited sludge thickness of 0.5 meters and a surface area of 24.38 meters. The purpose of planning the SSC unit at the Sabang City STP is expected that the STP can operate properly.

Keywords: Sanitation, Solid Separation Chamber, Fecal Sludge Treatment Plant

Abstrak: Sanitasi merupakan hak pelayanan dasar yang penting, namun hak dasar ini seringkali tidak mendapat perhatian dan menjadi prioritas. Kota Sabang memiliki STP yang terletak di STP Cot Abeuk. Kondisi STP yang tidak beroperasi menyebabkan gedung STP semakin banyak mengalami kerusakan. Berdasarkan observasi di lapangan, terdapat komponen unit pengolahan STP Cot Abeuk yang mengalami kerusakan sehingga memerlukan upaya perbaikan agar dapat dioperasikan kembali. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan sampling survei, wawancara dan metode lainnya. Hasil pengujian karakteristik lumpur tinja di IPAL Kota Sabang belum memenuhi baku mutu yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik sebagai pedoman baku mutu dalam penelitian ini. Jumlah bak SSC yang akan direncanakan adalah 4 bak dengan dimensi masing-masing bak yaitu panjang 9,75 meter, lebar 2,5 meter dan tinggi 2,10 meter dengan ketebalan endapan lumpur 0,5 meter dan luas permukaan 24,38 meter. Tujuan perencanaan unit SSC di STP Kota Sabang diharapkan STP dapat beroperasi dengan baik.

Kata Kunci: Sanitasi, Ruang Pemisah Padatan, Pabrik Pengolahan Lumpur

PENDAHULUAN

Sanitasi menjadi hak pelayanan dasar yang penting, namun hak dasar tersebut sering kali belum mendapat perhatian dan menjadi prioritas dalam pembangunan saat ini. Kondisi sanitasi Indonesia relatif buruk dan lebih tertinggal dengan beberapa sektor lainnya.

Lokasi IPLT Kota Sabang berada dalam satu kawasan yang sama dengan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) dan menurut informasi di lapangan, pasca pembangunan hingga tahun 2021 IPLT Cot Abeuk tidak menerima dan mengolah lumpur tinja penduduk Kota Sabang yang disebabkan oleh faktor teknis. Kondisi ini salah satunya disebabkan oleh permintaan penyedotan lumpur tinja yang masih sangat minim akibat penggunaan tangki septik yang masih belum aman sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Selain itu, kondisi yang ditemui dilapangan proses *unloading* lumpur tinja dari truk ke inlet tangki *imhoff* yang berada di sisi atas tangki menyebabkan sebagian besar lumpur tinja melimpah dan tidak masuk ke dalam tangki. Kondisi IPLT yang tidak beroperasi menyebabkan bangunan IPLT semakin banyak mengalami kerusakan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, terdapat komponen unit pengolahan IPLT Cot Abeuk yang mengalami kerusakan sehingga membutuhkan upaya perbaikan agar dapat dioperasikan kembali (Rahmawati dkk. 2022).

Maka dari itu diperlukan perencanaan untuk menentukan desain unit SSC yang sesuai dengan karakteristik dari lumpur tinja pada IPLT Kota Sabang dengan tujuan sebagai peningkatan efektivitas pengolahan lumpur tinja pada IPLT Kota Sabang. SSC adalah unit pengolahan fisik yang memisahkan antara cairan dan padatan. Proses yang terjadi pada unit SSC adalah perpaduan antara sedimentasi, filtrasi, dekantasi, dan

evaporasi. Ada proses pemisahan, secara langsung dapat mengurangi kadar *Total Solids* (TS) dan *Total Suspended Solid* (TSS). Pemisahan padatan juga sebanding dengan pengurangan kadar organik dan nutrisi pada filtrat efluen dari proses filtrasi (Putri, 2018)

METODE

IPLT Kota Sabang terdapat di Gampong Cot Abeuk, Kecamatan Sukajaya yang terletak pada titik koordinat 5°51'04.6"U dan 95°20'31.4.T. IPLT dibangun pada tahun 2013 dengan jenis pengolahan tangki *imhoff*, kolam fakultatif, kolam maturasi, kolam *bio indikator* dan *drying bed* dengan kapasitas IPLT per hari adalah 12 m³/hari.

Pengambilan sampel dengan metode *stratified random sampling*

Adapun langkah-langkah dalam pengambilan sampel dengan metode *stratified random sampling*, sebagai berikut:

- 1) ditentukan dasar stratifikasi (strata)
- 2) ditempatkan setiap anggota dalam populasi pada strata yang sesuai
- 3) ditentukan ukuran sampel
- 4) ditentukan jumlah sampel yang harus diambil dari setiap strata
- 5) dilakukan pengambilan sampel dari setiap strata dengan metode *simple random sampling*.

Sampel yang diambil setiap kelompok dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$n = \frac{\text{Populasi Kelompok (Stratum)}}{\text{Jumlah populasi keseluruhan}} \times \text{Jumlah sampel yang ditentukan} \quad (1)$$

Penentuan jumlah debit influen lumpur tinja

Penentuan jumlah debit influen lumpur tinja dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan, sebagai berikut:

$$V = \frac{P \times v_{ts}}{n \times f} \quad (2)$$

Penentuan laju timbulan lumpur tinja

Penentuan laju timbulan lumpur dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan, sebagai berikut:

$$Q = \frac{v_{ts}}{n \times f \times 365} \quad (3)$$

Penentuan luas permukaan yang dibutuhkan

Luas permukaan dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan, sebagai berikut
Luas permukaan yang dibutuhkan = $\frac{\text{debit influen}}{\text{ketinggian lumpur}}$ (4)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Pengolahan Lumpur Tinja di Kota Sabang

IPLT dibangun pada tahun 2013 dengan jenis pengolahan Tangki Imhoff, Kolam Fakultatif, Kolam Maturasi, Kolam Bio Indikator dan *Drying Bed* dengan kapasitas keseluruhan yaitu 12 m³/hari. IPLT di Kota Sabang belum dioperasikan sejak awal dibangun karena belum sesuai dengan standar peraturan pemerintah yang telah ditetapkan untuk skala pengolahan lumpur tinja. Selain itu ada material-material dari beberapa unit yang mengalami kerusakan seperti penutup atap SDB (*Sludge Drying Bed*) sudah tidak layak pakai, tangki imhoff dan kolam fakultatif mengalami keretakan pada bagian sisi unit, pipa

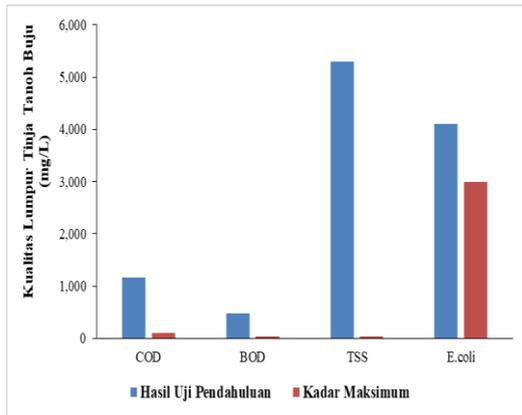
konektor antara tangki imhoff dengan kolam fakultatif sudah patah, jalan masuk untuk truk tinja sempit sehingga memakan waktu dalam proses mengalirkan tinja dari dalam truk ke kolam penampungan, IPLT ini juga belum memiliki bangunan kantor, sumur pantau dan fasilitas air bersih. Selain permasalahan tersebut, unit SSC dengan fungsi memisahkan padatan dan cairan yang berperan besar dalam beroperasinya IPLT juga belum dibangun.

Adapun skema teknologi kondisi eksisting di IPLT Kota Sabang agar memenuhi standar sesuai dengan peraturan pemerintah yang telah ditetapkan, yaitu *Imhoff Tank*, *Sludge Drying Bed* (SDB), Fakultatif (1) dan Fakultatif (2), Maturasi (1) dan Maturasi (2), Bio-indikator (1) dan Bio-indikator (2). Berdasarkan pertimbangan pemilihan jenis teknologi ini, parameter minyak dan lemak serta ammonia masih di atas baku mutu setelah bio-indikator 1 dan 2 yaitu 1.500 mg/L untuk minyak dan lemak dan 544,6 ammonia (Dinas PUPR, 2023) mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja Tanah Buju

Parameter	Satuan	Hasil Uji Pendahuluan	Kadar Maksimum	Ket	
1	COD	mg/L	1.169,5	100	Melewati baku mutu
2	BOD	mg/L	480	30	Melewati baku mutu
3	TSS	mg/L	5.293,3	30	Melewati baku mutu
4	E.coli	mg/L	4.100	3000	Melewati baku mutu

(Sumber: *Laboratorium Teknik Penguji Kualitas Lingkungan, 2023*)

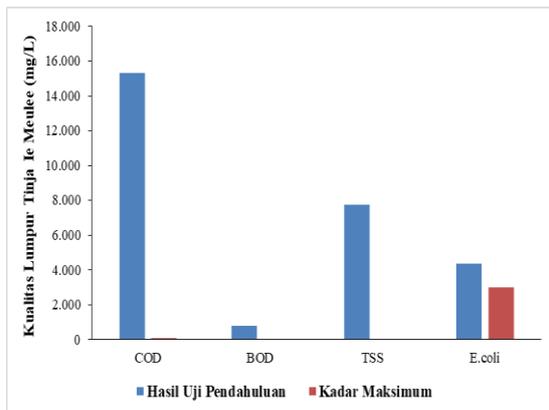


Gambar 1. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja Tanah Buju

Tabel 2. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja le meulee

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji Pendahuluan	Kadar Maksimum	Keterangan
1	COD	mg/L	15.316,6	100	Melewati baku mutu
2	BOD	mg/L	805	30	Melewati baku mutu
3	TSS	mg/L	7.766,6	30	Melewati baku mutu
4	Ecoli	mg/L	4.375	3000	Melewati baku mutu

(Sumber: Laboratorium Teknik Penguji Kualitas Lingkungan, 2023)



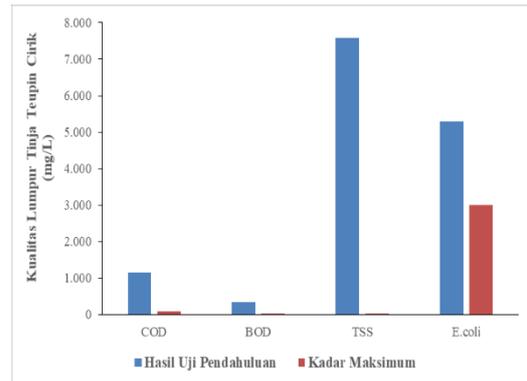
Gambar 2. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja le Meulee

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja Teupin Cirik

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji Pendahuluan	Kadar Maks.	Ket
1	COD	mg/L	1.147,8	100	Melewati baku mutu

2	BOD	mg/L	345	30	Melewati baku mutu
3	TSS	mg/L	7.583,3	30	Melewati baku mutu
4	E coli	mg/L	5.300	3000	Melewati baku mutu

(Sumber: Laboratorium Teknik Penguji Kualitas Lingkungan, 2023)



Gambar 3. Hasil Pengujian Kualitas Lumpur Tinja Teupin Cirik

Daerah Pelayanan IPLT Kota Sabang

Tabel 4. Daerah Pelayanan IPLT Kota Sabang

No	Kecamatan	Daerah	Jarak (km)
1	Sukakarya	Iboih	25,7
		Batee Shoek	14,6
		Paya Seunara	9,9
		Kreung Raya	8,6
		Aneuk Laot	7,3
		Kuta Timu	6,6
		Kuta Barat	9,4
2	Sukajaya	Kuta Ateuh	8,6
		Paya	15,4
		Keunekai	13,3
		Beurawang	11,1
		Jaboi	10,8
		Balohan	5,9
		Cot Abeuk	1,41
		Cot Ba'u	6,1
		Anoe Itam	7
		Ujong Kareung le Meulee	4,6
			8,2

(Sumber: PUPR Kota Sabang, 2022)

Tabel 5. Rencana Daerah Pelayanan IPLT Cot Abeuk, Kota Sabang

No.	Kecamatan	Daerah	Jarak (Km)
1.	Sukajaya	Balohan	5,9
		Cot Abeuk	1,41
		Cot bau	6,1
		Anoe Itam	7
		Ujung Karang	4,6
		le Meulee	8,2

(Sumber: PUPR Kota Sabang, 2022)

Tabel 6. Area Beresiko Sanitasi Air

No.	Kecamatan	Daerah	Jarak (Km)
1	Sukajaya	Balohan	5,9
2	Sukakarya	Kuta Timur	6,6
		Kuta Barat	9,4
		Paya Seunara	9,9
		Iboih	25,7

(Sumber: PUPR Kota Sabang, 2021)

Penentuan Jumlah Debit Lumpur Tinja

Tabel 7. Debit lumpur tinja

Tahun	Jumlah Penduduk	Persentase layanan (50-60)	Jumlah Penduduk Terlayani	Laju Timbulan Lumpur Tinja 0,5 Lj/Org/Hari	Debit Lumpur Tinja			
					(Liter/Hari)	Persentase Tangki Septik Kedap (%)	Total (m ³ /hari)	
2016	14.608	0%	-	0,5	0	0%	0	0,00
2017	14.744	0%	-	0,5	0	0%	0	0,00
2018	14.993	0%	-	0,5	0	0%	0	0,00
2019	18.881	0%	-	0,5	0	0%	0	0,00
2020	18.710	0%	-	0,5	0	2%	0	0,00
2021	19.252	0%	-	0,5	0	2%	0	0,00
2022	20.181	0%	-	0,5	0	5%	0	0,00
2023	21.110	50%	10.555	0,5	5277	5%	264	0,26
2024	22.038	50%	11.019	0,5	5510	5%	275	0,28
2025	22.967	50%	11.484	0,5	5742	10%	574	0,57
2026	23.896	50%	11.948	0,5	5974	10%	597	0,60
2027	24.825	50%	12.412	0,5	6206	20%	1241	1,24
2028	25.754	50%	12.877	0,5	6438	40%	2575	2,58
2029	26.682	50%	13.341	0,5	6671	50%	3335	3,34
2030	27.611	50%	13.806	0,5	6903	50%	3451	3,45
2031	28.540	60%	17.124	0,5	8562	60%	5137	5,14
2032	29.469	75%	22.102	0,5	11051	70%	7736	7,74

Perencanaan Dimensi Unit SSC

Jumlah bak SSC yang akan dirancang sebanyak 4 bak, volume pada bak SSC adalah 12 m³/Hari, maka dimensi dari setiap bak tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 8. Dimensi setiap bak SSC

Dimensi	Hit	satuan
Tinggi Lumpur Terendapkan	0,50	m
Tinggi Supernatan	0,30	m
Underdrain	0,40	m
Freeboard	0,30	m
Kedalaman Basah	1,50	m
Kedalaman Total	2,10	m
Panjang	9,75	m
Lebar	2,5	m
Luas Permukaan	24,38	m ²
Ketebalan Media	0,6	m

Adapun skema pengisian lumpur tinja dan debit endapan di dalam SSC dapat dilihat pada Tabel 9. sebagai berikut:

Tabel 9. Skema pengisian lumpur tinja

Hari	Pengisian Lumpur Tinja (m ³ /hari)	Endapan dalam SSC (%)	Total yang terendapkan (m ³ /Hari)	Tinggi Endapan (Debit/Luas) (0,1 m - 0,5 m)
Ke-1	12	20	2,4	2,4
Ke-2	12	20	2,4	4,8
Ke-3	12	20	2,4	7,2
Ke-4	12	20	2,4	9,6
Ke-5	12	20	2,4	12

KESIMPULAN

Hasil pengujian karakteristik lumpur tinja pada IPLT Kota Sabang belum memenuhi standar baku mutu yang tercantum pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik sebagai pedoman baku mutu pada penelitian ini. Jumlah bak SSC yang akan direncanakan sebanyak 4 bak dengan ukuran dimensi masing-masing bak yaitu panjang 9,75 meter, lebar 2,5 meter dan tinggi 2,10 meter dengan

ketebalan lumpur yang diendapkan 0,5 meter dan luas permukaan 24,38 meter. Tujuan perencanaan unit SSC pada IPLT Kota Sabang ini diharapkan IPLT dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

DAFTAR RUJUKAN

- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman. 2017. Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta.
- Direktorat Sanitasi. 2020. Rencana Strategis Direktorat Sanitasi 2020 – 2024, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2015 tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan, Jakarta.
- Rahmawati, T., Fatimah, E., Sipil, M. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Sipil, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Kimia, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., & Aceh, B. (2022). Evaluasi Kondisi Fisik Instalasi Pengolahan Lumpur. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 5(3), 201–212.
- Putri, N. C. (2019). Kajian Implementasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Indonesia. Tugas Akhir, Teknik Lingkungan ITS