

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik atau SPALD adalah serangkaian kegiatan dalam melaksanakan pengembangan dan pengelolaan prasarana dan sarana untuk pelayanan air limbah domestik dalam satu kesatuan. Air limbah domestik terdiri atas air limbah kakus (black water) dan air limbah non kakus (grey water). SPALD ini terdiri dari Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) dan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018b)

2.1.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S)

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat atau SPALD-S atau yang disebut *On-site sanitation* merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, dimana selanjutnya lumpur hasil olahan diangkut dengan sarana pengangkut ke Sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018b)

Kelebihan sistem ini antara lain: biaya pembuatan relatif murah, dapat dibuat oleh setiap sektor ataupun pribadi, teknologi dan sistem pembuangannya cukup sederhana, dan operasi dan pemeliharaan tanggung jawab pribadi. (Oktarina & Haki, 2013)

2.1.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T)

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat atau SPALD-T atau *off-site sanitation* adalah sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik dari sumber secara kolektif ke Sub-sistem Pengolahan Terpusat untuk diolah sebelum dibuang ke badan air permukaan.

Cakupan pelayanan SPALD-T terdiri dari skala perkotaan, skala permukiman, dan skala kawasan tertentu. Komponen SPALD-T terdiri dari: sub-sistem pelayanan, sub-sistem pengumpulan, dan sub-sistem pengolahan terpusat. Pengolahan air limbah domestik pada sub-sistem pengolahan terpusat dilaksanakan secara pengolahan fisik, pengolahan biologis, dan/atau pengolahan kimiawi. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018b)

2.2 Pengertian limbah rumah makan (restoran)

Menurut Said tahun 2002, limbah cair rumah makan merupakan limbah yang berasal dari kegiatan operasional suatu rumah makan, dari proses mempersiapkan bahan makanan yang meliputi pemisahan dan pencucian bahan baku, saat proses pengolahan makanan, serta proses pembersihan peralatan memasak dan peralatan makan sesudah selesai makan dan pada akhir kegiatan sehari-hari (Ariani et al., 2014). Rumah makan dan jasa boga adalah usaha yang berhubungan dengan publik dan dapat mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat, sehingga diperlukan pengawasan. Untuk pengolahan limbah cair yang dihasilkan rumah makan (restoran) tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang *Higiene Sanitasi Jasa Boga* dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Limbah. Dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup limbah rumah makan termasuk dalam kategori limbah domestik. (Mellyanawaty et al., 2018)

2.3 Karakteristik dan Parameter limbah rumah makan (restoran)

Karakteristik limbah rumah makan secara garis besar, digolongkan sebagai berikut (Dinas Lingkungan Hidup, 2019):

1. Karakteristik Fisik

Air limbah rumah makan sebagian besar terdiri dari air dan sedikit zat padat/ tersuspensi. Air limbah ini cenderung berwarna suram dan

berbau, karena terdapat banyak kandungan minyak dan lemak, sisa makanan, dan bekas cucian dari bahan-bahan makanan.

2. Karakteristik Kimiawi

Secara kimiawi, air limbah rumah makan lebih banyak mengandung zat-zat organik dari proses pencucian. Banyak diantara rumah makan yang menghasilkan air limbah yang mengandung minyak dan lemak.

3. Karakteristik Biologis

Air limbah rumah makan banyak mengandung patogen-patogen yang berbahaya bagi lingkungan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat jika masyarakat menggunakan air yang tercemar limbah rumah makan. Gangguan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup, antara lain:

- a. Menjadi transmisi atau media penyebaran berbagai penyakit terutama kolera, typhus, abdominalis, dan disentri basiler.
- b. Menjadi media berkembangnya mikroorganisme patogen.
- c. Menjadi tempat berkembangnya nyamuk dan tempat hidup larva nyamuk.
- d. Menimbulkan bau yang tidak enak serta tidak sedap dipandang.
- e. Sumber pencemaran air permukaan, tanah, dan lingkungan hidup lainnya.
- f. Mengurangi produktivitas manusia karena orang bekerja karena lingkungan yang tidak nyaman.

Beberapa parameter utama yang digunakan sebagai indikasi karakteristik air limbah, antara lain (Dinas Lingkungan Hidup, 2019):

1. *Total Suspended Solid* (TSS)

Menurut Hermana, TSS atau zat padat tersuspensi dapat diartikan sebagai padatan yang terlarut dalam air berupa bahan organik dan inorganik dengan ukuran $\geq 0,45$ m. TSS ini memiliki dampak buruk yaitu dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam badan

air. Kekeruhan air dikarenakan kurangnya penetrasi cahaya akan menyebabkan gangguan pertumbuhan bagi tanaman dalam air. TSS yang ada pada limbah restoran/rumah makan sekitar 2-5 kali lebih tinggi dibanding limbah permukiman.

2. *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

BOD adalah parameter penting sebagai indikator pencemaran air. Dalam air buangan, terdapat zat organik dengan unsur tambahan seperti nitrogen, phosphat dan lain-lain yang cenderung menyerap oksigen. Nilai BOD menyatakan kebutuhan oksigen terlarut (OT) yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan zat organik dalam air limbah. Kadar BOD₅ melebihi 1.000 mg/L atau 3,5 – 6,5 lebih tinggi dari air limbah permukiman.

3. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD merupakan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang didegradasi secara biologis (*biodegradable*) ataupun yang sukar didegradasi secara biologis (*non-degradable*)

4. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak banyak dihasilkan dari proses pengolahan makanan. Minyak dan lemak akan ikut terbuang ke badan air pada saat proses pencucian alat makan dan alat masak. Tanpa adanya pengolahan limbah, minyak dan lemak dapat mengurangi kualitas badan air dan mengganggu kehidupan biota air.

2.4 Pengertian Lumpur

Lumpur limbah adalah hasil pengolahan air limbah untuk menghilangkan kandungan zat pengotor baik organik maupun anorganik yang ada dalam larutannya. Hasil pengolahan tersebut menyebabkan perpindahan konsentrasi dari kandungan zat pengotor ke dalam volume dari larutan. Biasanya lumpur limbah adalah campuran lumpur primer dari primer dan lumpur biologis dari unit pengolahan biologis. Dengan demikian, lumpur limbah adalah bentuk

terkonsentrasi dari kotoran yang diekstraksi dari air limbah domestik dalam upaya untuk meningkatkan kualitas limbah (Vigneswaran & Kandasamy, 2019),

Lumpur merupakan zat sisa (residu), berupa material semi-*solid* yang berasal dari proses pengolahan limbah. Sistem pengolahan biologis yang paling banyak digunakan oleh industri adalah sistem lumpur aktif konvensional. Dalam semua sistem lumpur aktif, setelah air limbah telah menerima pengolahan yang cukup, kelebihan *mixed liquor* (WAS) dibuang ke bak pengendap sekunder dan supernatan dibuang untuk menjalani perawatan lebih lanjut sebelum dibuang ke lingkungan (E Metcalf & Eddy, 2003)

2.5 Jenis-Jenis Lumpur

Menurut (Canziani & Spinosa, 2019), karakteristik lumpur sangat bervariasi tergantung pada air limbah, tiga kategori utama lumpur limbah, antara lain sebagai berikut:

1. Lumpur primer

Lumpur primer berasal dari pengolahan mekanis dan proses awal. Umumnya, mengandung banyak bahan organik yang mudah terurai secara hayati, memiliki kandungan yang tinggi potensi produksi biogas jika diolah dalam proses pengolahan anaerob dan memiliki ketahanan air yang baik. Pengolahan primer terdiri dari unit pengendapan gravitasi untuk menghilangkan padatan yang dapat diendapkan dan pengumpulan sisa bahan apung, seperti minyak dan buih, yang diproduksi dalam skala yang kecil. Lumpur ini, diproduksi di primer lumpur industri dan *settling tank* yang dikenal sebagai *primary sludge*. Memiliki bau yang kuat dan mengandung organisme patogen.

2. Lumpur sekunder

Setelah pengolahan primer, air limbah masih memiliki kandungan organik yang tinggi yang dapat terbiodegradasi, hal ini harus

dikurangi untuk menghindari tercemarnya air permukaan. Tujuan adanya pengolahan lumpur sekunder adalah penghilangan bahan organik *biodegradable*, yang dinyatakan dalam Biochemical Oxygen Demand (BOD) atau Biodegradable Chemical Oxygen Demand (bCOD). Metode pengolahan lumpur sekunder yang paling umum adalah proses lumpur aktif. Lumpur sekunder mengandung 99% air, dan sebagian terikat dengan cara kimia dan fisik ke area permukaan yang disediakan oleh partikel flok. Lumpur ini kaya dengan *Volatile Solids* (VS), sehingga sulit untuk dikeringkan. Lumpur sekunder tidak mengandung konsentrasi patogen yang ditemukan di lumpur primer.

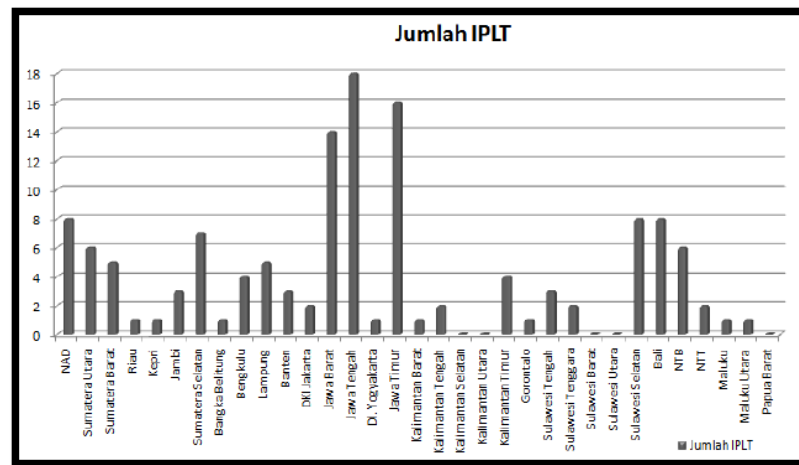
3. Lumpur tersier atau kimiawi

Lumpur tersier atau kimiawi terbentuk selama pembuangan nutrisi kimia atau tersier atau pengolahan lanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas efluen. Langkah terakhir dalam pengolahan air limbah biasanya desinfeksi dengan klorin atau dengan radiasi ultraviolet yang tidak membutuhkan lumpur apapun.

2.6 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja atau IPLT merupakan instalasi pengolahan air limbah yang dirancang hanya untuk menerima dan mengolah lumpur tinja yang berasal dari sub-sistem pengolahan setempat. Sebelum dilakukan pengolahan lumpur tinja dilakukan proses pengangkutan yang dilakukan oleh kendaraan yang dilengkapi dengan tangki penampung dan alat penyedot lumpur tinja serta diberi tanda pengenal khusus (Permen PUPR, 2017). Pengelolaan lumpur tinja ini dilakukan dikarenakan lumpur tinja yang dihasilkan di tangki septic belum layak dibuang ke badan air, sehingga diperlukan adanya pengolahan lebih lanjut agar bisa dibuang ke badan air dan tidak mengganggu kesehatan masyarakat (Oktarina & Haki, 2013)

Dalam 20 tahun terakhir, lebih dari 150 IPLT telah dibangun di kota-kota besar, namun hanya kurang lebih 10% dioperasikan secara baik (Abfertiawan, 2019). Diantara 507 daerah kabupaten dan kota se-Indonesia, hanya 134 daerah yang memiliki IPLT, sisanya masih membuang lumpur tinja ke sungai atau kebun. Lebih spesifik lagi, IPLT di Indonesia tersebar di 29 provinsi dari total 34 provinsi (Putri & Hermana, 2015).



Gambar 2. 1 Penyebaran IPLT di Indonesia

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat dalam (Putri & Hermana, 2015)

Permasalahan juga terjadi dalam kondisi eksisting IPLT di Indonesia. Banyaknya IPLT yang tidak berfungsi serta tidak beroperasi secara maksimal seperti halnya kurangnya pasokan lumpur tinja, manajemen IPLT yang kurang profesional, rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan lumpur tinja dan pembayaran retribusi (Anggraini et al., 2014).

2.7 Pengertian Lumpur Tinja

Lumpur tinja adalah lumpur, cairan dari proses pengosongan tangki septik dengan cara disedot dari sistem pengolahan langsung secara individu (Edy Metcalf, 1991). Endapan lumpur yang berada di dalam tangki septik disebut dengan lumpur tinja, endapan ini tidak termasuk lumpur yang berasal dari cubluk. Tanda mengenai adanya lumpur tinja yaitu kandungan pasir dan

lemak dalam jumlah yang besar, bau yang menyengat, mudah terbentuk busa ketika proses pengadukan, sulit untuk mengendap, serta kandungan zat padat dan organiknya tinggi (Arlina, 2018).

Pada unit pengolahan setempat, bisa menghasilkan laju lumpur tinja yang bervariasi. Berdasarkan penelitian oleh Mills, F.et. al, 2014 di Indonesia, lumpur tinja yang terbentuk diakumulasikan sebesar 13 L/orang/tahun - 130 L/orang/tahun. Selain itu, riset World Bank, 2016, juga memperkirakan lumpur tinja terakumulasi sebesar 23 L/orang/tahun - 42 L/orang/tahun (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). Lumpur tinja mengandung organisme infeksius, seperti bakteri patogen, telur cacing dan cacing parasit, sehingga organisme tersebut tetap bisa bertahan hidup walaupun sudah terjadi pengolahan lumpur pada unit pengolahan setempat. Bakteri patogen bisa bertahan hidup selama 2 minggu, sementara itu telur cacing dan cacing parasit bisa bertahan sampai 3 tahun di lingkungan. Sehingga diperlukan adanya pengolahan dan penanganan pada limbah tinja sesuai dengan kaidah teknis. Apabila tidak dikelola dengan sesuai maka akan menyebabkan penyakit kepada manusia. Pengolahan lumpur tinja yang tidak sesuai dengan kaidah teknis yaitu (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

a. Pembuangan lumpur tinja ke lingkungan.

Pembuangan lumpur tinja ke badan air, drainase, atau lahan kosong bisa menyebarkan organisme patogen ke lingkungan sehingga bisa menyebabkan terinfeksi manusia yang tinggal di sekitarnya.

b. Penggunaan lumpur tinja yang belum diolah untuk keperluan pertanian.

Lumpur tinja memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk digunakan sebagai pupuk dan pembenah tanah. Tetapi, adanya bakteri patogen dalam lumpur tinja dapat menyebar di area pertanian, dan bisa mengkontaminasi petani dan masyarakat yang mengonsumsi hasil pertanian tersebut.

c. Penanganan lumpur tinja tanpa Alat Pelindung Diri (APD)

Pekerja yang berada di lingkungan IPLT yang tidak menggunakan APD bisa terpapar atau terkena kontak langsung dengan lumpur tinja, sehingga memiliki risiko tinggi terkena infeksi dari organisme yang terkandung dalam lumpur tinja.

2.8 Karakteristik dan Parameter Lumpur Tinja

Menurut FSM tahun 2012 dalam Direktorat Pengembangan Penyehatan Lekwungen Permukiman (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018) menyebutkan berbagai karakteristik lumpur tinja, diantaranya:

1. Nutrien

Nutrien yang terkandung dalam proses lumpur tinja yaitu 10-20% Nitrogen, 20-50% Fosfor, dan 10-20% Potasium. Urin mengandung 80-90% nitrogen, 50-65% Fosfor, dan 50-80%. Kandungan nitrogen pada lumpur tinja lebih tinggi dibandingkan yang ada di air limbah domestik. Nitrogen di lumpur tinja ditemukan dalam bentuk amonium (NH_4N), amonia (NH_3N), nitrit (NO_2N) dan N organik. Sementara itu, kandungan fosfor yang ada di lumpur tinja dalam bentuk orthofosfat dan fosfat terikat.

2. pH

pH dapat memengaruhi tahapan stabilisasi biologi pada pemeriksaan lumpur tinja. pH untuk lumpur tinja berkisar 6,5 - 8, tetapi juga bervariasi 1,5 - 12,6. Lumpur tinja yang memiliki pH diluar 6-9 dapat menghambat proses biologi dan produksi gas metana pada proses anaerob.

3. Padatan

Konsentrasi padatan di lumpur tinja berasal dari materi organik, dan materi anorganik yang berbentuk materi mengapung, mengendap, koloid dan tersuspensi. Parameter yang digunakan untuk mengukur padatan di lumpur tinja yaitu TS (Total Solid), TSS (Total Solid Tersuspensi) dan TVS (Total Volatile Solid).

4. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Parameter BOD merupakan parameter yang mengindikasikan kandungan senyawa organik yang dapat terdegradasi secara biologis. Kandungan BOD lumpur tinja lebih tinggi daripada limbah domestik.

5. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Parameter BOD merupakan parameter yang mengindikasikan kandungan senyawa organik yang dapat terdegradasi secara biologis maupun non biologis.

6. Minyak dan lemak

Minyak dan lemak berasal dari minyak rumah tangga, daging, biji-bijian dan kacang-kacangan. Minyak dan lemak yang ada di dalam lumpur tinja perlu diperiksa dikarenakan dapat menurunkan kemampuan mikroba dalam mendegradasi senyawa organik. Minyak dan lemak dapat mengurangi kelarutan, meningkatkan lapisan scum di tangki pengendapan yang bisa menyebabkan masalah pada pengoperasiannya.

7. Pasir dan kerikil

Pasir dan kerikil dapat menyebabkan penyumbatan pipa dan pompa. Pasir ini berasal dari lumpur tinja yang terbawa penghuni atau ketika banjir.

8. Sampah

Sampah yang biasanya terdapat di lumpur tinja berupa pembalut, popok bayi, kayu, plastik kemasan, dan lainnya. Keberadaan sampah bisa menyebabkan permasalahan, yaitu terjadinya penyumbatan pada pipa penyedotan dan gangguan pengolahan unit pengolahan lumpur tinja.

9. Patogen

Organisme patogen yang terdapat di lumpur tinja yaitu bakteri koliform dan cacing dan telur cacing. Bakteri koliform umumnya ditemukan pada saluran pencernaan manusia, yang digunakan

sebagai indikator kontaminasi bakteri patogen. Cacing dan telur cacing digunakan sebagai indikator dalam menentukan efektivitas penyisihan organisme patogen dalam lumpur tinja. Cacing yang menjadi sampel umumnya yaitu *Nematoda*, *Cestode*, dan *Trematode*. Cacing tersebut bisa menginfeksi manusia. Cacing *Ascaris lumbricoides* digunakan sebagai parameter karena kemampuan telurnya bertahan di lingkungan.

Berdasarkan hasil pengambilan sampel lumpur tinja di beberapa lokasi di Indonesia, berikut karakteristik lumpur tinja di Indonesia (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018):

Tabel 2. 1 Karakteristik Lumpur Tinja Indonesia

Parameter	Besaran
pH	7 - 7,5
BOD (mg/L)	2.000 - 5.000
COD (mg/L)	6.000 - 15.000
Total Solid (mg/L)	14.000 - 24.000
Total Suspended Solid (mg/L)	10.000 - 20.000
Sludge Volume Index (mg/L)	31 - 40
Ammonia (mg/L)	100 - 250
Minyak dan Lemak (mg/L)	1.000 - 2.000
Total koliform	1.600.000 - 5.000.000
Fosfat (mg/L)	8 - 20

Sementara itu, Heins 1998, dalam (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018) melakukan analisa terhadap penelitian terkait lumpur tinja di Asia Tenggara, Asia Selatan dan Afrika, sehingga didapatkan karakteristik lumpur tinja dari unit pengolahan tersebut sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Karakteristik lumpur tinja dari Asia Tenggara, Asia Selatan dan Afrika

	Tipe A (Konsentrasi pencemar tinggi)	Tipe B (Konsentrasi pencemar rendah)	Air Limbah Domestik (sebagai perbandingan)
Karakteristik	Kepekaan lumpur tinja tinggi, mengandung lumpur tinja yang belum terolah dan sebagian terolah. Periode pengolahan 2 - 4 minggu.	Konsentrasi lumpur tinja tidak terlalu tinggi. Padatan lumpur tinja umumnya telah mengendap dan terolah di unit pengolahan setempat selama beberapa tahun, lumpur tinja lebih stabil	
COD (mg/L)	20.000 - 50.000	<15.000	500 - 2.500
COD/BOD	5:1	10:1	2:1
NH ₄ -N (mg/L)	2.000 - 5.000	<1.000	30 - 70
TS (mg/L)	≥3,5%	<3%	<1%
SS (mg/L)	≥30.000	≥7.000	200 - 700
Telur cacing (No./L)	20.000 - 60.000	≥4.000	300- 2.000

Karakteristik lumpur tinja tersebut bervariasi dikarenakan beberapa faktor, diantaranya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018):

a. Kondisi pemanfaatan tangki septik

Pemanfaatan tangki septik dapat menggunakan sistem tidak tercampur (sumber hanya dari toilet) atau sistem tercampur (sumber dari toilet, kamar mandi, dapur dan cucian). Selain itu kebiasaan penggunaan air untuk keperluan sanitasi pribadi juga dapat memengaruhi karakteristik lumpur tinja.

- b. Laju dan waktu retensi lumpur tinja dalam unit pengolahan setempat

Laju dan waktu retensi ini dipengaruhi oleh volume unit pengolahan setempat, jenis teknologi pengolahan, kualitas konstruksi, dan infiltrasi air limbah ke tanah, atau infiltrasi air tanah dari luar ke dalam unit pengolahan.

- c. Metode penyedotan lumpur tinja

Kondisi lumpur tinja yang terakumulasi pada bagian bawah unit pengolahan setempat terlalu pekat dan sulit untuk disedot dengan menggunakan pompa. Cara yang biasanya diterapkan di lokasi yaitu dengan penambahan air untuk menurunkan kepekaan lumpur tinja yang terakumulasi, sehingga bisa disedot dengan menggunakan pompa. Penambahan air pada lumpur tinja akan memengaruhi konsentrasi lumpur tinja.

- d. Iklim/musim

Faktor utama yang memengaruhi yaitu suhu dan kelembaban udara. Suhu juga memengaruhi efektivitas proses pengolahan biologis di mana ketika suhu lebih tinggi (termofilik 45-80°C) pengolahan pada unit pengolahan setempat lebih optimum bila dibandingkan ketika suhu rendah/dingin.

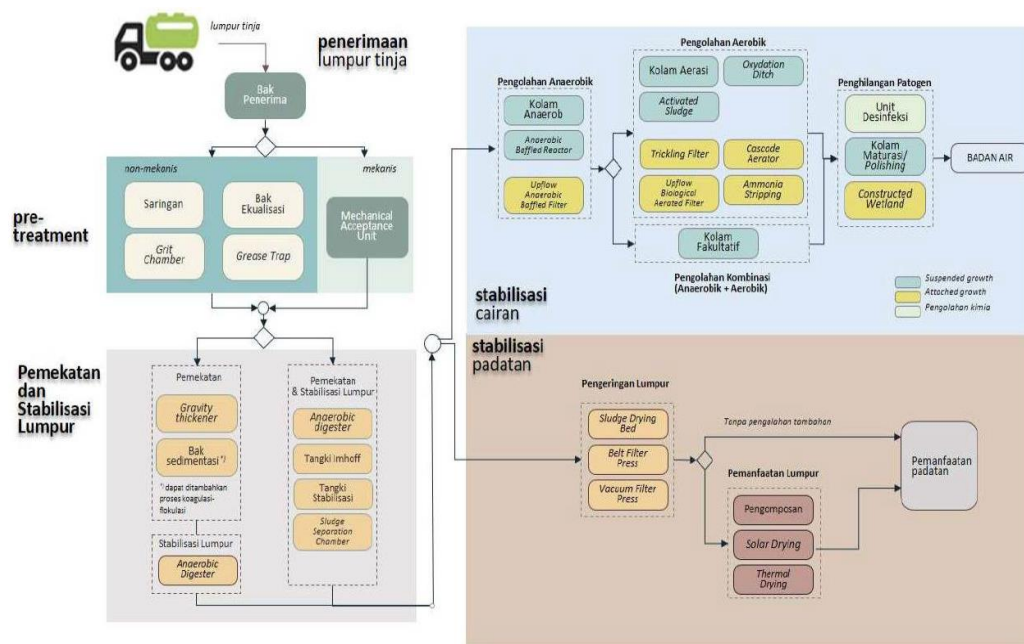
2.9 Pengolahan Lumpur Tinja

Tangki septik merupakan pengolahan awal lumpur tinja yang kemudian akan dibawa/angkut dengan truk tinja dan dilanjutkan pengolahan lumpur tinja ke IPLT. Dalam (Putri & Hermana, 2015), air efluen dan lumpur merupakan produk akhir dari pengolahan air limbah itu sendiri. Berdasarkan penjelasan (Oktarina & Haki, 2013), pengolahan lumpur tinja ini dilakukan dengan tujuan utama, yaitu:

1. Menurunkan kandungan zat organik dari lumpur tinja;

- Menurunkan kandungan mikroorganisme patogen (bakteri, virus, jamur, dan lain-lain).

Pengolahan lumpur tinja bisa menjadi proses yang rumit dikarenakan beberapa desain unit pengolahan yang berbeda bisa digunakan, seperti menggunakan pengolahan fisik, biologis, dan kimiawi, dan kombinasi yang berbeda (Tamakloe, 2014). Lumpur tinja membutuhkan pemisahan padatan dan cairan. Pemisahan padatan dan cairan dilakukan melalui sedimentasi dan penebalan di kolam/tangki, juga melalui penyaringan dan pengeringan di kolam pengeringan lumpur. Fraksi padat dan cair yang dihasilkan keduanya membutuhkan pengolahan lebih lanjut (Tamakloe, 2014).



Gambar 2. 2 Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat, 2018

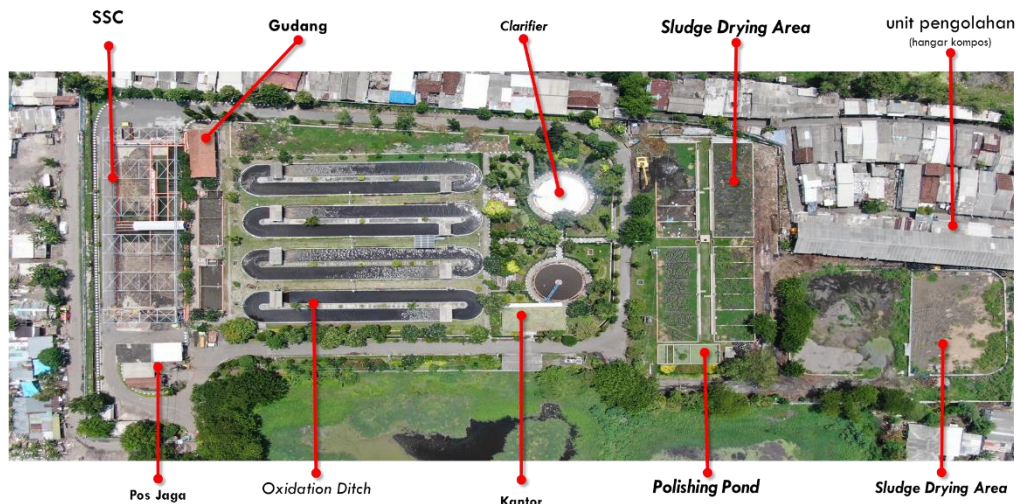
2.10 IPLT Keputih

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Keputih, merupakan IPLT yang mengolah lumpur tinja secara biologis di kawasan Surabaya. IPLT Keputih dibangun untuk memenuhi sarana dan prasarana dan menjawab permasalahan

perihal sanitasi, yang selanjutnya dalam berjalannya waktu menjadi salah satu IPLT yang berjalan baik pengoperasiannya di Indonesia (Oktarina & Haki, 2013). Hal ini berkaitan dengan visi Kota Surabaya dalam mewujudkan pelayanan sanitasi bagi masyarakat Kota Surabaya yang handal, tepat guna, dan ramah lingkungan melalui pengolahan limbah domestik yang memadai (Herumuti & Dian, 2016)

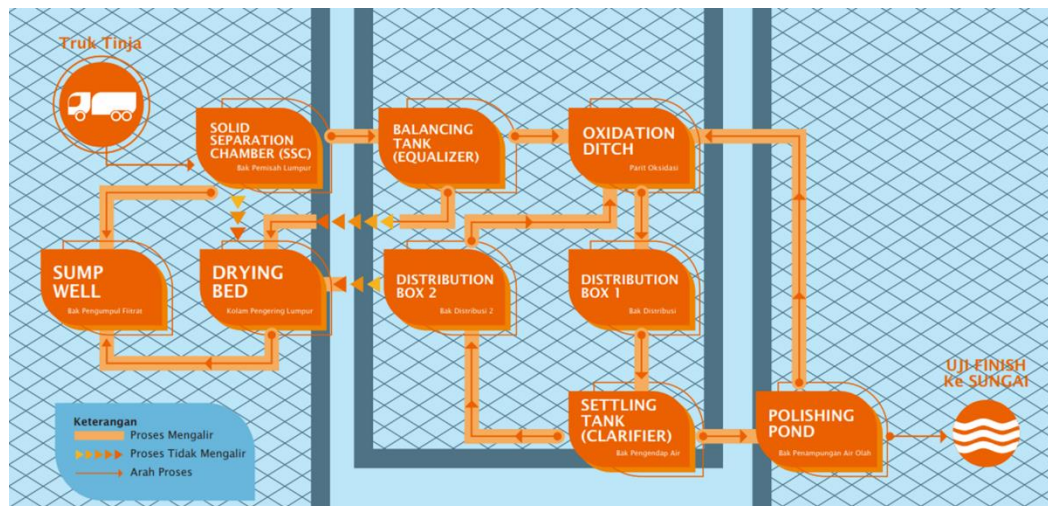
IPLT Keputih dibangun oleh Pemerintah Kota Surabaya dengan awal luas area 3,1 Ha yang berlokasi di Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo. Pada IPLT Keputih terdapat 8 unit pengolahan yang digunakan untuk mengolah lumpur tinja, diantaranya:

1. *Solid Separation Chamber (SSC)* atau Bak Pemisah Lumpur, merupakan sebuah unit yang menampung limbah dari truk sedot tinja atau limbah cair.
2. *Sump Well* atau Bak Penampung Filtrat
3. *Balancing Tank* atau Bak Penampung
4. *Oxidation Ditch* atau Parit Oksidasi
5. *Distribution Box* atau Bak Distribusi
6. *Clarifier* atau Bak Pengendap Air
7. *Sludge Drying Bed* atau Bak Pengering Lumpur
8. *Drying Area* atau Kolam Pengering Lumpur



Gambar 2. 3 Layout IPLT Keputih

Sumber: (Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga, 2022)



Gambar 2. 4 Unit Pengolahan Lumpur di IPLT Keputih

Sumber: (Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga, 2022)

2.11 Pemanfaatan Hasil Olahan Lumpur Tinja dan Lumpur limbah rumah makan (restoran) di IPLT Keputih

Lumpur dari hasil pengolahan di IPLT dijadikan sebagai kompos yang tersimpan di rumah kompos IPLT Keputih. Kompos yang tersimpan di IPLT Keputih kemudian dimanfaatkan sebagai penyubur tanaman di pertamanan yang berada di wilayah Kota Surabaya. Selain diambil untuk penyuburan tanaman, kompos di

rumah kompos juga diperbolehkan untuk diambil oleh masyarakat dengan jumlah 2 -3 karung. Jika membutuhkan jumlah kompos yang banyak, lebih dari 1 dump truck, diwajibkan untuk membuat surat permohonan yang dikirimkan ke Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga. Dari data, pelayanan distribusi kompos pada Juni 2022 sekitar 235 m³ yang didistribusikan ke taman kota dan masyarakat yang membutuhkan. Pendistribusian kompos harus berizin melalui Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Surabaya. Hasil pendistribusian pada tahun 2022 hingga bulan juli dicantumkan pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2. 3 Distribusi kompos ke pertamanan kota Surabaya bulan Januari – Juli 2022

Bulan	Volume tangki (rit)	Volume m ³
Januari	39	195
Febuari	28	140
Maret	28	140
April	21	105
Mei	36	180
Juni	47	235
Juli	64	320

Sumber: Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga, 2022