

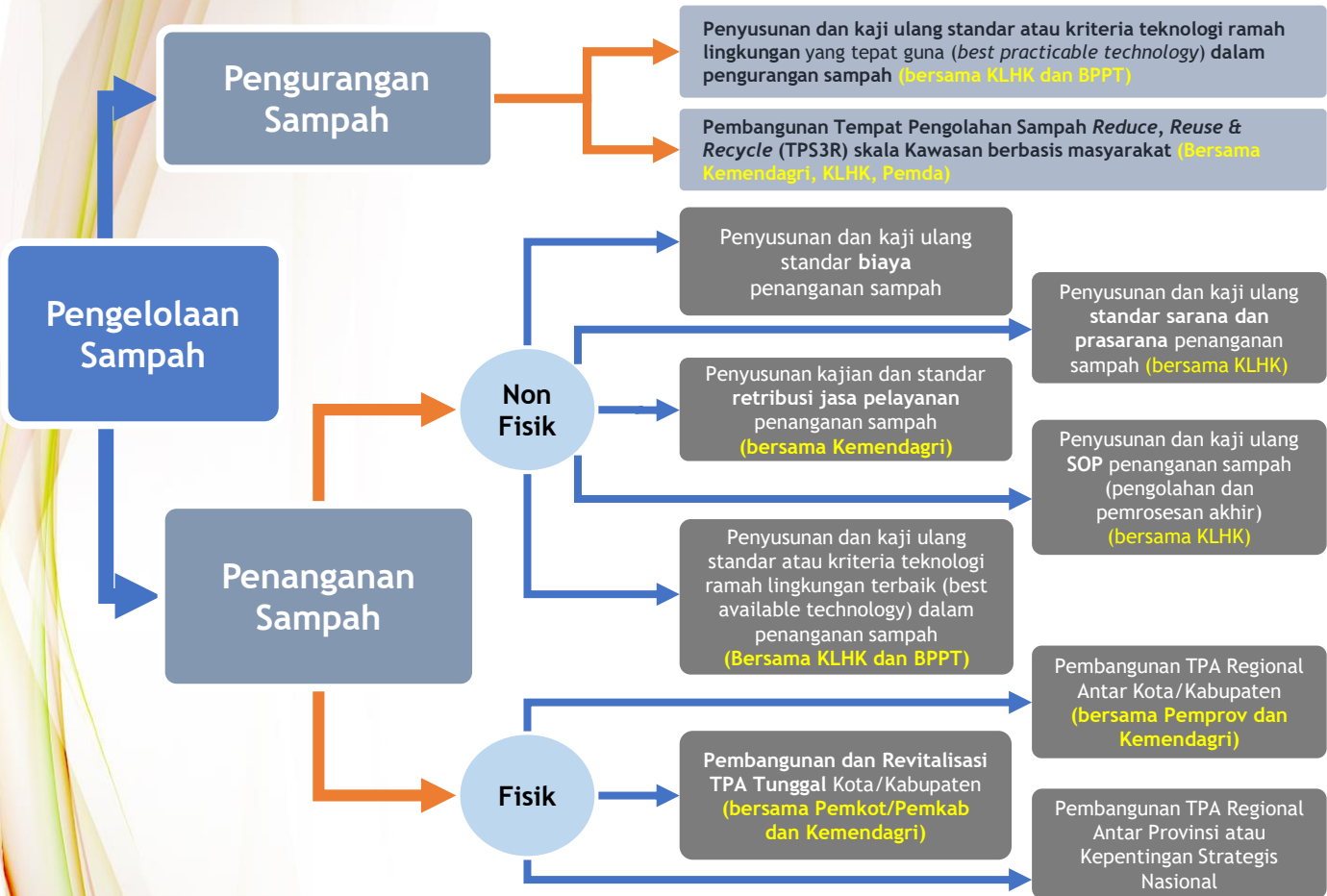


KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
ciptakarya.pu.go.id

RAKERNIS ADIPURA 2019

Pengelolaan TPA (Landfill Sistem) yang Baik

Kasubdit Pengelolaan Persampahan dan Drainase Lingkungan



- UU No. 18 / 2008 mengisyaratkan ketentuan penutupan **TPA open dumping menjadi sanitary landfill dalam waktu 5 (lima) tahun**
- PP 81/2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, **mensyaratkan** ketentuan TPA **Sanitary Landfill (Kota Besar & Metropolitan)** dan **Controlled Landfill (Kota Sedang & Kecil)**
- Permen PU 03/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, **mensyaratkan :**
 - Pengoperasian TPA sesuai ketentuan**

- **Kelembagaan (Pengelola)**
- **Standar Operasional Prosedur (SOP)**
- **Regulasi Pembiayaan**
- **Umur teknis TPA**

Petugas TPA Sampah





TPA Skala
Kab/Kota,
terbangun di
359 lokasi

TPA Regional,
terbangun di
13 Lokasi

Potensi TPA Regional (sedang penyiapan Readiness Criteria)

No	Provinsi	Nama	Wilayah Pelayanan
1	Riau	TPA Regional Pekanbaru - Kampar	Kota Pekanbaru dan Kab. Kampar
2	Riau	TPA Regional Pekanbaru - Siak	Kota Pekanbaru dan Kab. Siak
3	Sumatera Selatan	TPA Regional Banyuasin	Kota Palembang dan Kab. Banyuasin
4	Jawa Barat	TPA Regional Bebekapur	Kota Bekasi, Kab. Bekasi, Kota Karawang, Kab. Purwakarta
5	Jawa Barat	TPA Regional Ciayuma-jakuning	Kota Cirebon, Kab. Indramayu, Kab. Majalengka, Kab. Kuningan
6	Jawa Tengah	TPA Regional Magelang	Kota dan Kab. Magelang
7	Sulawesi Selatan	TPA Regional Mamminasata	Kota Makassar, Kota Maros, Kab. Takalar, Kab. Gowa
8	Sulawesi Tengah	TPA Regional Pasigala	Kota Palu, Kab. Sigi, Kab. Donggala
9	Maluku Utara	TPA Regional	Kota Sofifi dan Kab. Halmahera Utara

- Layout TPA
- Gambar Teknis TPA
- Manual peralatan yang ada di TPA (Dozer, Ekskavator dll)
- Prosedur Tanggap darurat dari pemerintah setempat
- Prosedur penanganan Kecelakaan dari kementerian Tenaga Kerja dan kementerian Kesehatan
- Prosedur Tanggap Darurat Kontaminasi B3 dari Kementerian Lingkungan Hidup.
- Prosedur Pengambilan Sampel Air dari BPLHD

Metode Operasional TPA Sampah

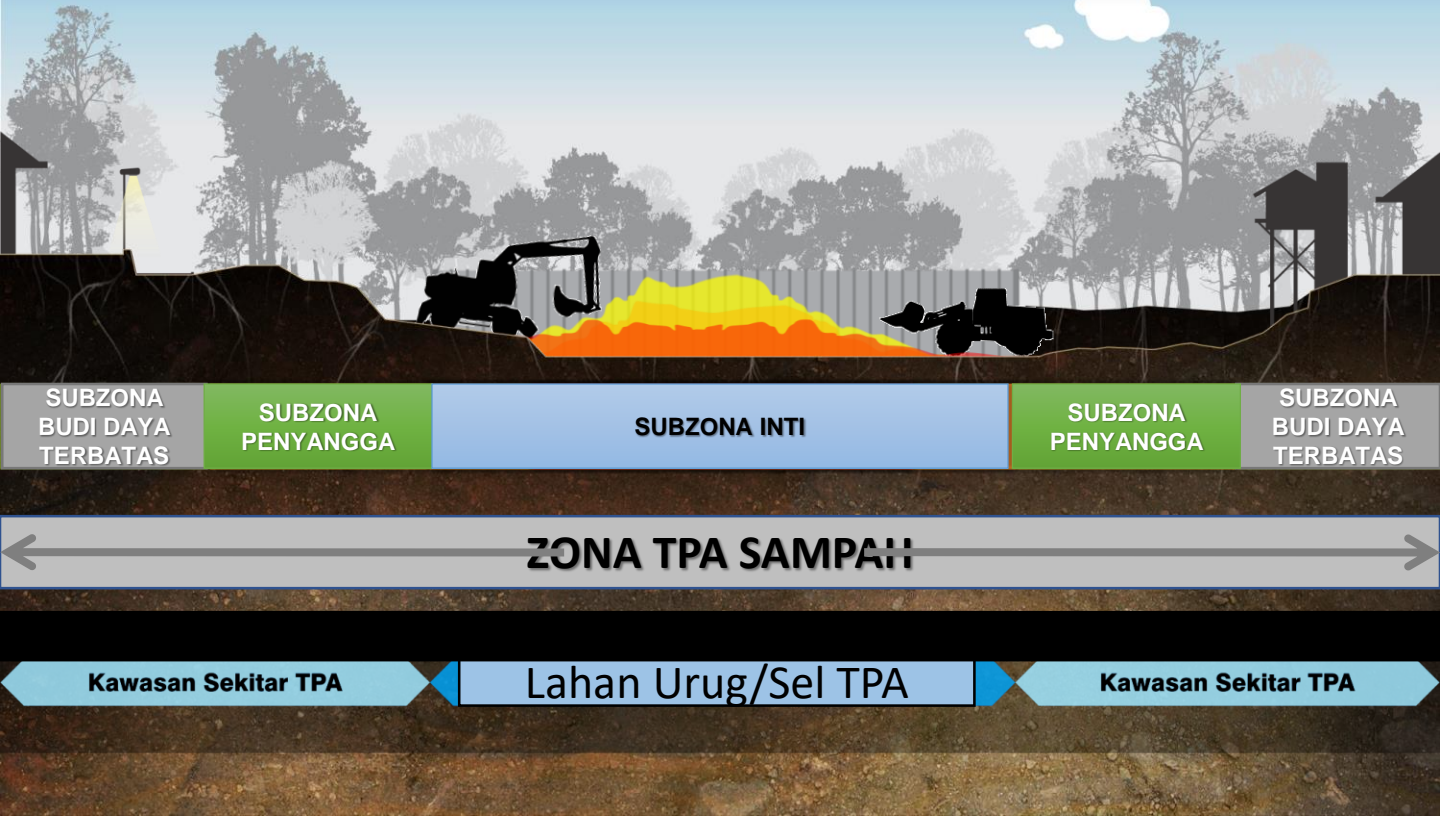
NO	KATEGORI KOTA	METODE OPERASIONALTPA
1	KOTA METROPOLITAN	SANITARY LANDFILL
2	KOTA BESAR	SANITARY LANDFILL
3	KOTA SEDANG	CONTROL LANDFILL
4	KOTA KECIL	CONTROL LANDFILL

Untuk mengendalikan dampak:

- Pengendalian *leachate*
- Pengendalian gas dan bau hasil dekomposisi sampah
- Pengendalian vektor penyakit

Penampang Pembagian Zona

Di Kawasan Sekitar TPA Sampah



Jenis Sampah yang *boleh* masuk TPA

- Sampah yang berasal dari Rumah Tangga
- Sampah yang berasal dari Pasar
- Sampah yang berasal dari Daerah Komersial (pertokoan, hotel, restaurant, daerah wisata dll.)
- Sampah yang berasal dari Sapuan Jalan
- Sampah domestic dari daerah industry

Jenis Sampah yang *tidak boleh* masuk TPA

- ✓ Sampah B3
- ✓ Sampah Medis

• Fasilitas Perlindungan Lingkungan



1. Unit Penimbunan Sampah
 - ▶ Lapisan Dasar TPA
 - ▶ Sistem Perpipaan Lindi
 - ▶ Sistem Perpipaan Gas
 - ▶ Tanah Penutup
2. Unit Pengolahan Lindi
3. Unit Pengolahan Gas

• Fasilitas Penunjang



- ▶ Jembatan timbang
- ▶ Air bersih/sanitasi
- ▶ Hangar/bengkel
- ▶ Fasilitas pemadam kebakaran
- ▶ Fasilitas daur ulang & pengomposan
- ▶ Listrik

• Fasilitas Pengoperasian



Alat berat :

- ▶ Bulldozer
- ▶ Wheel/truck loader
- ▶ Excavator/backhoe
- ▶ Dump Truck Tanah

Prasarana dan Sarana Penunjang

• Fasilitas Umum



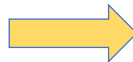
- Jalan Akses
- Jalan Operasi
- Bangunan Penunjang (kantor)
- Drainase
- Pagar
- Papan nama

• Fasilitas Perlindungan Lingkungan



- Zona Penyangga
- Sumur Uji
- Tanggul/Talud

• Fasilitas Penunjang Lainnya



- Area Parkir
- Laboratorium
- Tempat Cuci Kendaraan
- Tempat BBM

Bagan Alir Proses Penanganan Sampah di TPA

1. PENERIMAAN SAMPAH

Setiap hari setelah menimbun, memadatkan dan menutup sampah operator menyiapkan sel harian.

Sampah Masuk



Penimbangan dan Pencatatan sekaligus pemeriksaan kondisi sampah

- Nomor polisi truk,
- Nama pengemudi,
- Waktu masuk TPA Sampah,
- Sumber sampah,
- Berat sampah/ volume sampah sesuai volume bak truk sampah

Truck sampah yang boleh masuk adalah milik Dinas, ada ijin untuk truk swasta, bukan sampah B3, medis, industri

2. Pengurangan SAMPAH

Pembongkaran sampah pada sel harian yang sudah ditentukan

Penyebaran dan perataan sampah pada sel harian

Pemadatan sampah

4. UNIT PENGOLAHAN AIR LINDI

Air Lindi

Pengumpulan Air Lindi

Pengolahan Air Lindi

Efluen ke badan air

3. PENUTUPAN SAMPAH

Penutupan sampah

Penutupan tanah harian

Penutupan tanah antara

Penutupan akhir

5. GAS LANDFILL

Penyambungan pipa gas

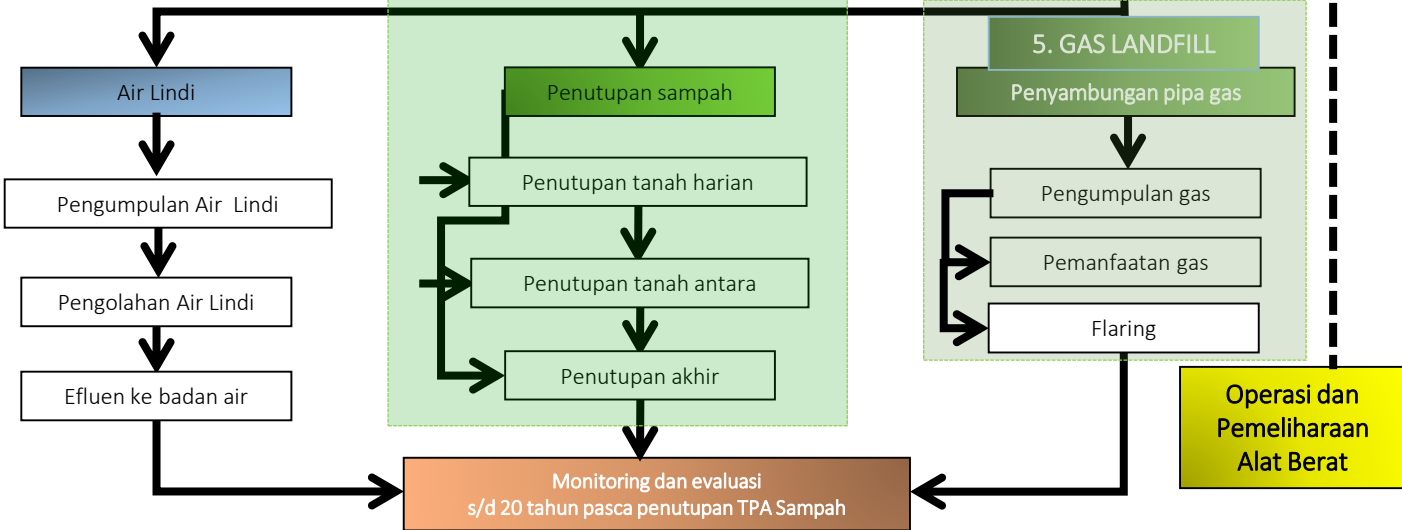
Pengumpulan gas

Pemanfaatan gas

Faring

Operasi dan Pemeliharaan Alat Berat

Monitoring dan evaluasi s/d 20 tahun pasca penutupan TPA Sampah





Pengoperasian Sel Landfill





SOP TPA SAMPAH

Berdasarkan Permen PU No. 3 Tahun 2013

Keterangan:

- A. Pintu Gerbang
- B. Pos Jaga
- C. Jembatan Timbang
- D. Tempat Cuci Kendaraan
- E. Kantor TPA
- F. Hanggar
- G. Garasi/ Parkir
- H. Bengkel
- I. Jalan Operasional
- J. Drainase Jalan
- K. Jalan Remp
- L. Jalan Inspeksi
- M. Drainase Landfill
- N. Lapisan Kedap Air (Geo Membran)
- O. Pipa Gas
- P. Area Penimbunan
- Q. Penutup Antara
- R. Penutup Akhir
- S. IPL
- T. Sumur Pantau
- U. Pagar
- V. Zona Penyanga

• PINTU GERBANG (Masuk dan Keluar)

1. Petugas menerima surat tugas atau surat jalan dan pengemudi.
2. Petugas mencatat informasi umum kendaraan, meliputi:
 - Nomor Polisi Kendaraan Angkut.
 - Nama Pengemudi.
 - Waktu masuk/ keluar TPA.
 - Sumber Sampah.
3. Petugas mengarahkan pengemudi menuju jembatan timbang dan melakukan penimbangan.

• JEMBATAN TIMBANG

4. Petugas:
 - Melakukan penimbangan dan pencatatan.
 - Memastikan sampah terangkut adalah sampah yang diperbolehkan masuk ke TPA.
 - Mengarahkan pengemudi menuju sel harian.
- Sebelum kendaraan keluar, dilakukan pencucian terlebih dahulu dan kemudian ditimbang di Jembatan Timbang.

• OPERASIONAL LANDFILLING

5. Petugas:
 - Menentukan luas sel sampah dan memasang patok sebagai landa batas sel aktif.
 - Memastikan pengemudi truk untuk membongkar sampah pada sel aktif.
6. Operator alat berat (Excavator/ Track Loader) Melakukan perataan sampah di seluruh bidang sel aktif.
7. Bila ketinggian sampah telah mencapai 50 cm, Operator alat berat (Bulldozer/ Compactor) melakukan pemadatan sampah sebanyak 3-5 gilas.

JALAN OPERASIONAL

Terdiri dari jalan operasi penimbunan sampah, jalan operasi yang menggilingi TPA, dan jalan penghubung antar fasilitas di TPA.

SUMUR PANTAU

Untuk mendeteksi potensi pencemaran Lindi terhadap air tanah di sekitar TPA. Penempatan sumur pantau dilakukan minimal 1 (satu) sumur di bagian Hulu dan 1 (satu) sumur di bagian Hilir lokasi penimbunan, sehingga dapat diketahui apakah terjadi pencemaran atau tidak.

INSTALASI PENGOLAHAN LINDI (IPL)

Merupakan rangkaian proses pengolahan Lindi agar memenuhi baku mutu sehingga dapat dilepaskan ke lingkungan dengan aman. Umumnya IPL mengaplikasikan sistem kolam yang terdiri dari unit proses anaerobik - fakultatif - maturasi - wetland.

APLIKASI TANAH PENUTUP (Controlled Landfill)

- A. Pemadatan dilakukan lapis per lapis hingga Ketinggian sampah mencapai 1,5 meter.
- B. Setelah mencapai ketinggian tersebut atau minimal sekali dalam seminggu sampah ditutup dengan tanah penutup antara setebal minimal 20 cm.

Lapisan Kedap Air



Doser Area



Unloading Area



Scavenging Area



Sampah yang masuk sebaiknya melalui proses 3R

Batas sel harus jelas dengan pemasangan patok-patok dan tali agar operasi penimbunan dapat dilakukan dengan benar.



Pemberian tanda/batas sel

Pelaksanaan Pembongkaran Sampah



Pemulung selalu mengikuti lokasi pembongkaran sampah → perlu pengaturan

Seluruh operasi pembongkaran sampah harus dilakukan sesuai SOP dengan pengawasan



Faktor penting suksesnya operasi SLF → Pengawas

Pelaksanaan Pemadatan Sampah



Sebelum



Sesudah



**Sebar Lapisan
50 cm**



**Padatkan
5x PP**



**Menjadi
padat**

- ▶ Pemadatan dilakukan dengan dozer (paling baik dengan landfill compactor) dengan bergerak maju mundur sepanjang sebaran sampah (5 kali bolak balik).
- ▶ Untuk mempermudah operasi dozer, maka kemiringan lereng permukaan kerja sebaiknya 1:3.
- ▶ Pemadatan berlangsung dengan arah memanjang bidang padatan dilakukan dengan posisi kepala alat berat yang sama (alat berat tidak perlu berbalik arah).
- ▶ Setelah menyelesaikan pekerjaan di suatu Bidang Padatan, alat berat akan berpindah ke bidang sebaran yang sudah siap untuk dipadatkan begitu seterusnya



SLF → daily covering
CLF → several days covering





-
- **Penutup Harian :**
 - Daily Cover
 - Ketebalan ~ 20 - 30 cm
-
- **Penutup Antara :**
 - Intermediate Cover
 - Ketebalan 30 ~ 50 cm
 - Setelah 2-3 lapis daily cover
-
- **Penutup Akhir :**
 - Final Cover
 - Ketebalan 50 ~ 100 cm
-



1. Tanah atau material lain untuk bahan penutup harian harus selalu tersedia. Alternative :
 - a. Tanah dari kegiatan cut and fill dalam area penimbunan,
 - b. Pasir,
 - c. Sampah lama yang usianya lebih dari 5 tahun dengan ditambang kembali (landfill mining),
 - d. kompos dari kegiatan 3R apabila tidak dipasarkan,
 - e. Geomembran / terpal jika tidak ada tanah penutup.**
2. TPA perlu menyediakan lokasi cadangan tanah penutup, terutama kalau tanahnya didatangkan dari luar lokasi TPA
3. Jumlah material penutup sebaiknya cukup untuk operasi selama 1 (satu) tahun , pengadaan tanah penutup dapat dianggarkan pada awal tahun anggaran sebagai biaya investasi.
4. Sebagai gambaran kebutuhan tanah penutup $\pm 20\%$ volume sampah.



Pengendalian Pencemaran Lindi



- Tujuan : mengumpulkan lindi dari proses dekomposisi sampah yang bercampur air hujan sebelum diolah di IPL
- Pipa pengumpul lindi : pipa berlubang (perforated pipe), diameter pipa utama 30 - 40 cm, pipa lateral 20 cm.
- Pipa pengumpul lindi dipasang didalam parit kerikil yang dipasang pada dasar lahan urug yang diberi batu kerikil Diameter 5 - 7 cm.
- Pipa pengumpul ini terletak pada setiap zone atau lahan urug sampah dengan kemiringan pipa minimum 1-3%.



Instalasi Pengolahan Air Lindi yang paling umum digunakan adalah sistem kolam yang terdiri dari :

- 1. Kolam Equalisasi**
- 2. Kolam Anaerobik**
- 3. Kolam Fakultatif**
- 4. Kolam Maturasi**
- 5. Wetland**

Selain itu terdapat pula unit pengolahan air lindi yang menggunakan sistem lainnya seperti ABR, Kolam Aerasi dan Kolam Biofilter.

Alternatif	Rangkaian Unit Proses dan/atau Unit Operasi
Alternatif 1	Kolam Anaerobik, Fakultatif, Maturasi dan Biofilter
Alternatif 2	Kolam Anaerobik, Fakultatif, Maturasi, dan Landtreatment/Wetland
Alternatif 3	Anaerobik Baffeled Reactor (ABR) dengan Aerated Lagoon

Data Pemantauan Debit Lindi (l/d) di IPL

Nama (lokasi) TPA :

Bulan, Tahun :

Tanggal	Debit (l/d)	Tanggal	Debit (l/d)
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	
		31	

Pemantauan Kinerja IPL

Warna lindi tidak berubah, bau tidak berubah, penyisihan BOD, COD makin rendah, pH tetap

waktu tinggal lindi di unit IPL terlalu singkat

Cek kedalaman kolam dengan tongkat (bambu, kayu) di bagian inlet, tengah dan outlet unit IPL

Kuras lumpurnya dengan pompa

Lumpur kering ini dapat digunakan sebagai tanah penutup sampah

Setelah kering, gunakan alat berat untuk mengeruknya atau dicangkul secara manual

Biarkan lumpur mengering

Alirkan lumpur ke SDB

Warna lindi menjadi kuning (pucat), bau menyengat, penyisihan BOD, COD rendah, pH < 5

Ada zat racun di dalam lindi

Hentikan aliran lindi ke IPL, alirkan lindi (*bypass*) ke kolam berikutnya, ganti lindi dengan air sungai atau air tanah. Ulangi langkah *start up*

Timbul bau menyengat dari Kolam IPL

Biarkan lindi yang kuning tsb (pH \pm 5), kemudian tambahkan alkali ke dalam kolam lindi. Jaga pH-nya agar \pm 7.

- Mengurangi busa di permukaan
- Menghilangkan lumpur yang mengambang
- Mengurangi alga *blue-green* yang berlimpah

DAPAT DILIHAT DARI WARNA LINDI PADA SUMUR PANTAU

Hijau mengkilat

Kualitas lindi baik dengan pH ± 7 dan DO cukup tinggi

Hijau suram - kuning

Kualitas lindi tidak begitu baik, pH < 7 dan DO rendah tumbuhnya alga *blue-green*

Abu-abu - hitam

Kualitas lindi sangat buruk kondisi kolam anaerobik

Coklat/ warna tanah

Alga bloom

Merah/ ungu

Mengandung bakteri sulfur (anaerobik) atau alga merah (aerobik)

TEST YANG PERLU DILAKUKAN :

- Suhu : setiap hari pada kolam
- pH : setiap hari pada influen dan kolam
- DO : setiap 3 bulan pada influen/ efluen
- BOD : setiap 3 bulan pada influen/ efluen
- SS : setiap 3 bulan pada influen/ efluen
- Coliform : setiap 3 bulan pada efluen



Pengendalian Gas di TPA



PIPA GAS



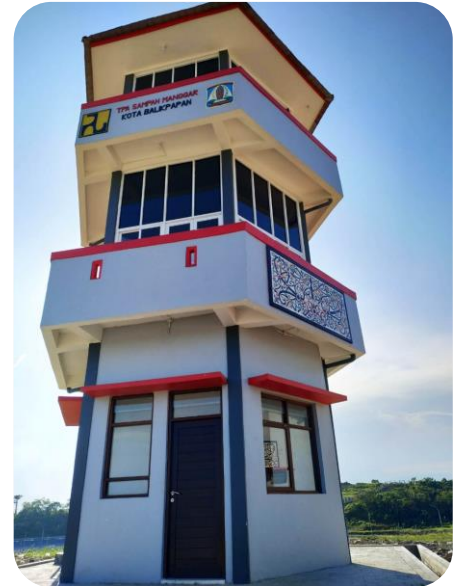
- Lahan dan Sel TPA yang sudah dikerjakan dengan ketinggian dan pemadatan sesuai dengan perencanaan, akan mengalami stabilisasi lebih lanjut seiring dengan umur TPA dan selanjutnya dapat diberikan media tanam (misalnya rumput).
- Untuk selanjutnya setelah mengalami fase stabilisasi, lahan TPA yang sudah tidak aktif dapat dimanfaatkan sebagai lapangan bola, padang golf, penambahan zone penyangga dengan pagar tanaman sekeliling TPA, atau pemanfaatan lain sesuai dengan RUTRK/W

Penutupan TPA menjadi Lahan Terbuka Hijau



Revitalisasi dan Penutupan
TPA Sarbagita Suwung Bali (Progress 91%)

TPA Manggar - Balikpapan



TPA Regional Banjarbakula - Kalsel



TPA Rawa Kucing- Tangerang



TPA Gunung Madah - Sampang



TPA Lahat - Sumsel



“

TERIMA KASIH



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA

www.pu.go.id