



# **STASIUN PENGOLAHAN LIMBAH**

PRESENT BY :

Training and Development 2020| PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk. |

# Palm Oil Mill Effluent

Jenis - jenis limbah padat :

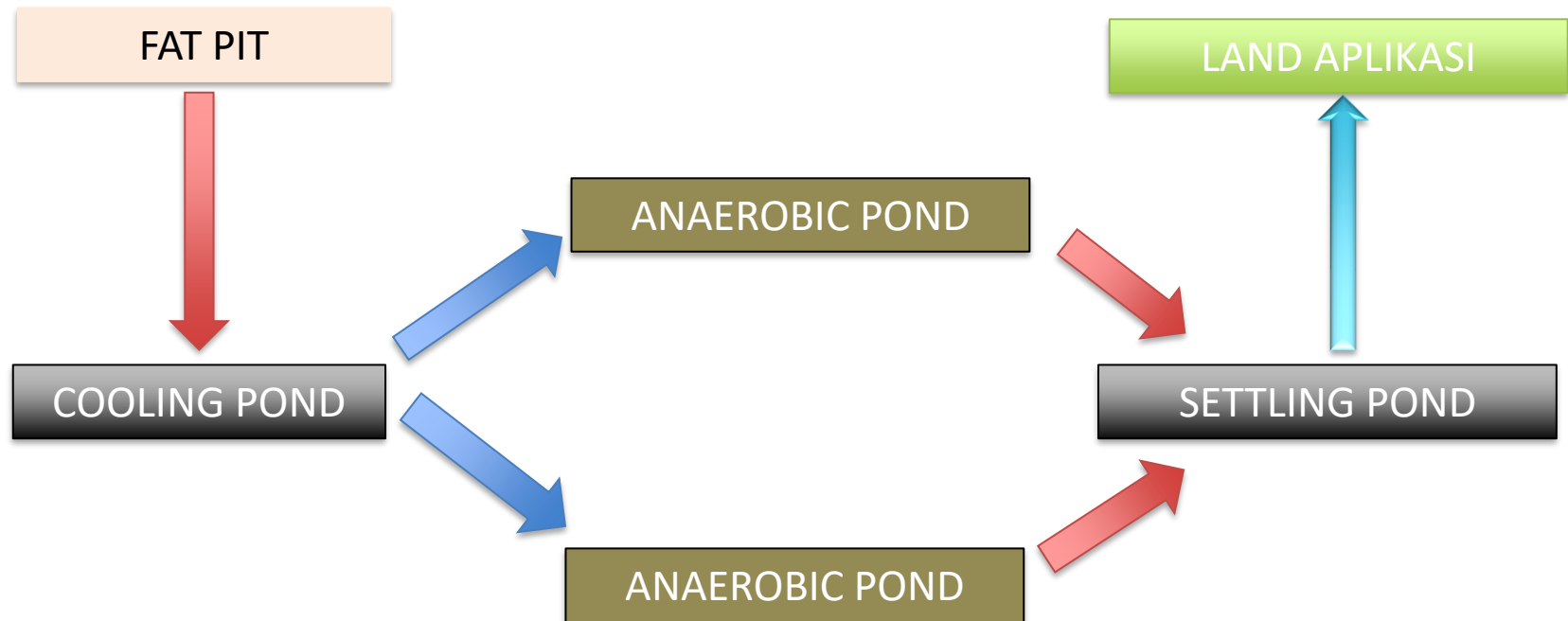
- Janjangan kosong (untuk pupuk)
- Fibre (untuk bahan bakar boiler)
- Solid decanter (untuk pupuk dan pakan ternak)

Jenis – jenis limbah Cair :

- Air condensate sterilizer
- Sludge decanter dan separator
- Air ex-pencucian pabrik
- Air ex-hidrocyclone atau claybath

Objektive dari Stasiun Pengolahan Limbah:

1. Limbah harus dimanfaatkan untuk kesuburan tanaman
2. Pengelolaan dan pemanfaatan limbah harus ramah lingkungan
3. Kadar minyak pada Deoling Pond maksimal 0,4%
4. PH 6- 9 , BOD 100, COD 350, TSS 300, NH3-N 20 PPM, Oil Grease 30, land aplikasi BOD > 3500





# Kenapa kita Perlu Melakukan Pengelolaan AIR LIMBAH ???

Melalui pengelolaan air limbah PMKS akan dipenuhi syarat buangan limbah yang sesuai dengan peraturan pemerintah dan terhindar dari dampak sosial di masyarakat.

# Parameter Air Limbah



Sawit  
Sumbermas  
Sarana

Karya Nyata untuk Negeri

Parameter	Satuan	Bahan Cair Limbah PMKS	Baku Mutu Limbah Cair Sesuai Peraturan Pemerintah	
			Ke Sungai	Ke Land Aplikasi
PH		4 – 5	6 - 8	6 – 9
BOD	ppm	20.000 – 30.000	< 100	< 5.000
COD	ppm	40.000 – 60.000	< 200	
Suspended Solid	ppm	15.000 – 40.000	< 250	
Total Solid	ppm	30.000 – 70.000		
Oil & Grease	ppm	5.000 – 70.000	< 25	
NH <sub>3</sub> – N	ppm	30 – 40	< 50	
Total N	ppm	500.000		



# PARAMETER KUALITAS AIR LIMBAH

## pH atau konsentrasi ion Hidrogen

pH merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan suatu intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Ini merupakan suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion  $H^+$ , misalnya :

$pH = 7$  Berarti Netral

$pH > 7$  Berarti basa.

$pH < 7$  Berarti Asam

## Biological Oxygen Demand (BOD)

Artinya :

Kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk merombak bahan-bahan organik limbah dalam waktu tertentu.

## Chemical Oxygen Demand (COD)

Artinya :

jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik secara kimiawi



## Total Solid

Artinya

Jumlah seluruh bahan padatan yang terkandung didalam air limbah, yaitu partikel yang sukar larut dan mengendap.

## Suspended Solid

Merupakan jumlah partikel yang tidak larut ataupun mengendap. Partikel ini akan mengapung atau melayang didalam air limbah

Sebelum dapat dibuang ke sungai, terlebih dahulu air limbah harus ditreatment dalam beberapa kolam, yaitu:

- Kolam pendingin (cooling pond)
- Kolam pengasaman (Aciddification Pond)
- Kolam Anaerob Primer (Primary Anaerobic Pond)
- Kolam Anaerob Sekunder (Secondary Anaerobic Pond)
- Kolam Aerasi (Aerobic Pond)
- Kolam Sedimentasi (Sedimentation Pond)

## Reaksi Bio Kimia

Reaksi biokimia terjadi bila perombakan organik menjadi senyawa sederhana dengan bantuan mikroba. Reaksi perombakan ini terjadi dengan dua cara yaitu secara *anaerobik* dan secara *aerobik*.

Proses perombakan anaerobik berlangsung tanpa oksigen. Perombakan dibantu bakteri anaerobik yang aktif mengeluarkan enzim untuk menguraikan zat organik.



Lingkungan Yang cocok adalah:

➤ **Keasaman Limbah**

Derajat keasaman pada mikroba yaitu: 6 – 9.

➤ **Suhu**

Suhu yang cocok untuk anerobic adalah  $\pm 40^{\circ}\text{C}$

## ➤ Nutrisi

Komposisi limbah pabrik adalah karbohidrat, protein, lemak dan mineral.

## ➤ Udara.

Reaksi perombakan *anaerobic* tidak menghendaki kehadiran oksigen, karena oksigen tersebut dapat menon-aktifkan bakteri.

# REAKSI AEROBIK

Dapat disebut fermentasi *aerobik* menggunakan oksigen yang berasal dari udara yang dipompakan ke dalam cairan. Pemberian udara dilakukan dengan beberapa cara:

1. *Diffuse*: Menginjeksikan udara dalam cairan dalam bentuk gelembung halus, yang kemudian oksigen melarut dalam cairan
2. *Aeration Blowing*: Mengangkut air dengan kipas (propeller) sehingga air menaik dan membentuk lapisan tipis dan kontak dengan udara
3. *Sprinkle*: Alat yang memompa cairan limbah melalui nozzle sehingga membentuk siraman halus dan kontak dengan udara
4. *Aeration Tower*: Menara tempat pembentukan butiran air yang kecil melalui lubang-lubang halus dan jatuh bebas. Saat air jatuh bebas akan beresinggungan dengan udara

1. Mekanisme Penanganan Limbah Cair dari Pabrik ke IPAL adalah sbb:
  - Air yang dihasilkan dari proses produksi di pabrik Minyak Kelapa Sawit mempunyai kisaran BOD 25.000 ppm. Pengolahan air limbah dimaksudkan agar kandungan zat-zat yang merupakan bahan pencemar berkurang dan memenuhi baku mutu limbah cair yang dipersyaratkan.
  - Air limbah dari recovery tank dipompakan menuju *cooling pond*. Tujuan penampungan limbah di *cooling pond* adalah untuk pendinginan air limbah agar mencapai suhu 40 °C.



- Dari *cooling pond*, air limbah dialirkan ke *acidification pond*.
- Tujuan penampungan di *acidification pond* adalah untuk terjadinya proses pengasaman dan pembiakan bakteri *anaerob*.
- Setelah melalui proses ini, pH air limbah yang keluar adalah berkisar 6-8 sehingga proses selanjutnya dapat berjalan dengan baik.
- Dari *Acidification pond*, air limbah dialirkan ke *primary anaerobic pond* untuk penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana.

# PROSEDUR OPERASIONAL

- Proses ini ditandai dengan terbentuknya gelembung gas methane dan  $\text{CO}_2$  sebagai hasil dari proses fermentase secara anaerob.
- Kandungan BOD air limbah yang diharapkan setelah proses diatas adalah  $< 5000$  ppm (sistem land aplikasi)
- Dari *Primary anaerobic pond* sebagian air limbah akan
  - Dipompakan kembali ke *acidification pond* untuk meningkatkan kecepatan pembiakan bakteri
  - Dialirkan ke lahan tanaman untuk land aplikasi
  - Dialirkan ke Secondary Anaerobic Pond

- Tujuan penampungan air limbah di *secondary anaerobic pond* adalah untuk penguraian senyawa sederhana menjadi senyawa terlarut.
- Pada proses ini gelembung-gelembung gas methane dan CO<sub>2</sub> sudah berkurang.

- Air limbah dari *secondary anaerobic* dialirkan ke *aerobic pond*. Air limbah di *aerobic pond* dilakukan penambahan oksigen dengan menggunakan *aerator* untuk menurunkan kandungan BOD hingga  $< 100$  ppm (untuk pabrik yang memiliki izin pembuangan limbah cair ke badan sungai)
- Dari *aerobic pond* air limbah dialirkan ke *sedimentasi pond*, tujuannya adalah untuk mengendapkan padatan yang terlarut dalam air limbah dan selanjutnya dialirkan ke sungai

## Pendinginan

Temperatur cairan limbah keluar dari pabrik umumnya berkisar pada (50-70) °C. Pendinginan dilakukan dengan 2 cara:

- Menara pendingin; Pendinginan dengan menggunakan menara yang kemudian dibantu dengan bak. Rata-rata penurunan temperatur limbah sekitar 20 °C.
- Kolam pendingin, yaitu pendinginan limbah dengan kolam. Pendinginan ini dikombinasikan dengan pengutipan minyak.

## Kolam Anaerobik

- Limbah yang telah dinetralkan dialirkan ke dalam kolam anaerobik untuk diproses.
- Proses perombakan limbah dapat berjalan lancar jika kontak antara limbah dan bakteri yang berasal dari kolam pembiakan lebih baik.
- Untuk mengefektifkan proses perombakan dalam kolam anaerobik maka perlu diperhatikan beberapa faktor yaitu:
  - Sirkulasi
  - Resirkulasi
  - Kandungan minyak
  - Kedalaman dan volume

## Sirkulasi

Untuk mempertinggi frekuensi persinggungan antara bakteri dengan substrat maka dilakukan sirkulasi dalam kolam itu sendiri. Sirkulasi dalam kolam anaerobik semakin efektif jika inlet kapasitas pompa sirkulasi setara dengan kapasitas outlet.

## Resirkulasi

Resirkulasi adalah pemasukan hasil olah limbah dari kolam di hilir ke kolam di hulu dengan tujuan untuk memperbaiki kondisi substrat dalam pH, nutrisi dan kelarutan



## Kandungan Minyak

- Minyak bisa menjadi isolasi antara bakteri dengan substrat dan bila bereaksi dengan alkali dapat membentuk sabun busa jika bercampur dengan benda-benda lain yang mengapung di permukaan kolam disebut *scum*.
- Gas methane yang terlalu tebal dapat mempersulit pengeluaran gas methane oleh sebab itu perlu dibuang.

## Kedalaman dan Volume Kolam

- Kedalaman kolam anaerobik harus dipertahankan dengan melakukan pengorekan terjadwal
- Kedalaman yang berkurang akan menyebabkan aktifitas bakteri menurun.
- Volume yang berkurang akan menyebabkan retention time berkurang. (Retention Time adalah waktu yang dibutuhkan sehingga perombakan dianggap sempurna
- Untuk mengefektifkan perombakan substrat maka dibuat kolam anaerobik dibuat bertahap yaitu primer dan sekunder

- Kedalaman kolam ini dangkal sekitar 2.5 m menjadikan adanya kontak udara yang memungkinkan terjadinya *diffusi* ke dalam air.
- Kolam ini berfungsi untuk mengendapkan padatan-padatan yang tidak terlarut dan memiliki berat jenis yang besar/ mudah mengendap.
- Kolam ini adalah kolam terakhir dan air limbah telah dapat dialirkan ke sungai jika  $BOD < 100$  ppm atau  $BOD < 5000$  ppm untuk LA.

Beberapa kendala yang sering timbul di dalam pengolahan limbah di antaranya adalah:

- ✓ Kelebihan umpan
- ✓ Kapasitas berkurang karena solid menumpuk
- ✓ Kadar minyak tinggi
- ✓ Pengawasan yang tidak baik
- ✓ Pencampuran/sirkulasi tidak baik karena pompa rusak

1. Secara rutin melakukan pengukuran, pencatatan dan pengambilan sampel air limbah untuk dianalisa agar kondisi air limbah dapat terus diketahui
2. Lakukan pemeriksaan secara rutin untuk mencegah adanya kebocoran maupun tumpat
3. Pengiriman air limbah ke lahan atau land aplikasi tidak diperbolehkan pada musim hujan atau pada daerah yang sering banjir
4. Bila nilai BOD dan COD masih di atas standard, jangan lakukan pembuangan air limbah ke sungai sampai nilainya mencapai standard yang diizinkan
5. Bila terjadi pendangkalan terhadap volume kolam limbah segera dilakukan pengerukan isi kolam limbah



# LAND APLIKASI

# SYARAT PELAKSANAAN PEMANFAATAN AIR LIMBAH



Sawit  
Sumbermas  
Sarana

*Karya Nyata untuk Negeri*

- BOD tidak boleh melebihi 5000 mg/Liter
- Nilai pH berkisar 6 – 9
- Dilakukan pada lahan selain lahan gambut
- Tidak boleh dilaksanakan pada lahan dengan kedalaman air tanah kurang dari 2 meter
- Pembuatan sumur pantau
- Jarak lokasi land aplikasi dari pemukiman penduduk minimum 1 kilometer

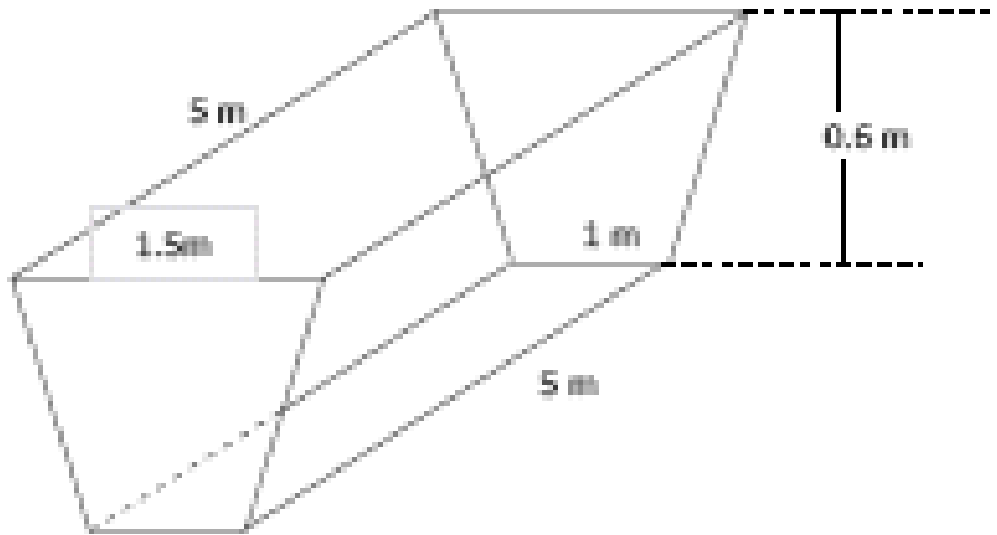


- Flatbed system (sistem parit datar) : Sistem irigasi yang ditampung dengan kolam-kolam datar bersambung untuk lahan dengan ketinggian relatif tidak sama atau terasiring.
- Longbed system (sistem saluran panjang berbaris) : untuk lahan dengan ketinggian sama atau rata dan tanah dengan permeabilitas rendah.



# UKURAN BED LAND APLIKASI

Ukuran flat bed Land Aplikasi yang dipakai adalah



Ukuran flatbed diatas dapat menampung volume POME sebanyak  $\pm 2,5 \text{ m}^3$  ( Tinggi pengisian di bed adalah 0,4 m)

# PERHITUNGAN KEBUTUHAN LAHAN LA

Contoh Perhitungan kebutuhan lahan L.A

TBS Proses/tahun = 320.000 Ton

Produksi limbah cair = 65 % x TBS Proses  
= 65 % x 320.000 Ton  
= 208.000 m<sup>3</sup>

Jumlah flatbed = ± 70 flatbed/Ha

Rotasi pengisian = 3 bulan sekali ( 4 kali setahun)

Volume pengisian = 2,5 x 70 x 4  
= 700 m<sup>3</sup>/Ha

Areal L.A yang diperlukan adalah = 208.000 m<sup>3</sup>/700 m<sup>3</sup>perHa  
= 297 Ha

Dosis Pengisian air limbah ke Land Aplikasi adalah = 208.000 m<sup>3</sup>/297 Ha  
= 700 m<sup>3</sup>/Ha/Tahun  
= 0,7 m/Tahun  
= 7 cm REY

Kep Men LH No.28 Tahun 2003, dosis air limbah ke LA ≤ 10 cm REY (Rain Equivalent per Year)

10 cm REY = 0,1 m/Year = 1000 m<sup>3</sup>/10.000 m<sup>2</sup>/Year = 1000 m<sup>3</sup>/Ha/Tahun

- Tanah ; di tiga titik sampel setahun sekali
  1. Dalam rorak
  2. Antar rorak
  3. Lahan kontrol
  
- ✓ Untuk Sifat kimia tanah (sampel tanah terganggu)  
Menggunakan bor tanah mineral atau cangkul  
Pada 6 lapisan tanah : 0 – 20 cm, 20 – 40 cm,  
40 – 60 cm, 60 – 80 cm, 80 – 100 cm dan  
100 – 120 cm.  
Masing-masing sampel seberat 0,5 kg
- ✓ Untuk Sifat fisika tanah (sampel tanah utuh)  
Menggunakan ring sampler pada dua lapisan :  
0 – 30 cm dan 30 – 60 cm masing-masing titik  
2 sampel.

- Air Tanah ; di tiga sumur pantau 6 bulan sekali
  1. Lahan LA
  2. Lahan kontrol
  3. Sumur Penduduk
- Air Limbah ; outlet terakhir menuju LA sebulan sekali.
- Dampak terhadap tanaman dan masyarakat sekitar.

- Adanya air larian (run off) yang masuk ke sungai.
- Membuang air limbah pada tanah diluar lokasi yang ditetapkan.
- Membuang air limbah ke sungai bila air limbahnya melebihi ketentuan yang berlaku.



# **TERIMA KASIH**

Training and Development 2020| PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk. |