



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 663/C.02.01/LP2M/IX/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
 JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

Nama	NPP	Jabatan
Dr. Ethih Hartati, Ir., M.T.	930803	Narasumber

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Nama Kegiatan : Pengembangan Industri AKTA
Tempat : Grand Tjokro Hotel Bandung
Waktu : 15 - 17 April 2019
Sumber Dana : Dinas Perindustrian dan Perdagangan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 09 September 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 663/C.02.01/LP2M/IX/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
 JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

Nama	NPP	Jabatan
Dr. Ethi Hartati, Ir., M.T.	930803	Narasumber

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Nama Kegiatan : Pengembangan Industri AKTA
Tempat : Grand Tjokro Hotel Bandung
Waktu : 15 - 17 April 2019
Sumber Dana : Dinas Perindustrian dan Perdagangan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat

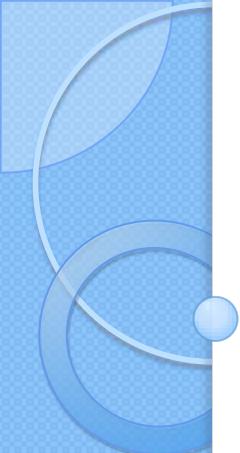
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 09 September 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604



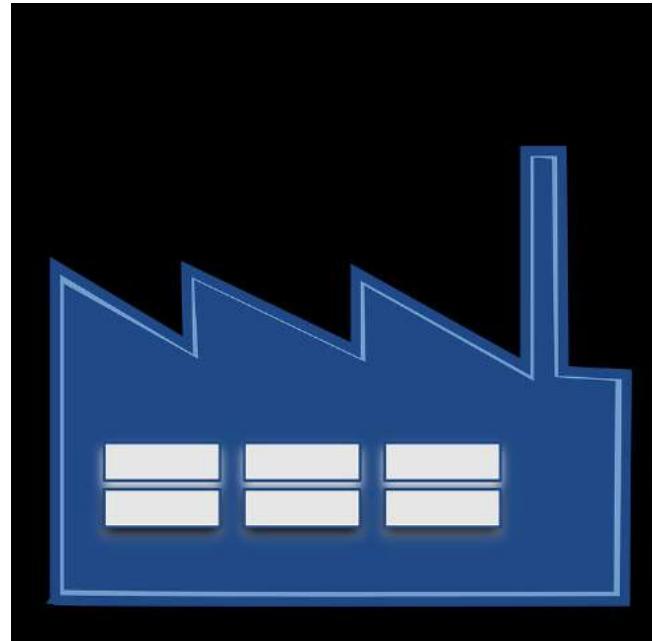
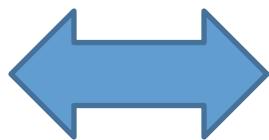
PERAN PERGURUANTINGGI TERHADAP PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI

**ETIH HARTATI
TEKNIK LINGKUNGAN- ITENAS BANDUNG**

**GRAND TJOKRO HOTEL BANDUNG
15-16 APRIL 2019**



image credit: pixabay.com



**PERGURUAN
TINGGI**

INDUSTRI

PERAN PT

- PENGUJIAN PARAMETER- PARAMETER LIMBAH (AIR MINUM, AIR LIMBAH, UDARA, SAMPAH)
- MEMBANTU KONSULTASI PENGOLAHAN LIMBAH
- MEMBANTU MENDISAIN UNIT-UNIT INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH

GAMBARAN UMUM LIMBAH CAIR INDUSTRI

KARAKTERISASI:

Kategori limbah cair industri secara umum,

- Limbah Sanitasi
- Limbah proses
- Limbah cooling water
- Limbah dari ketel (boiler)
- Limbah dari operasi pembersihan peralatan

DAMPAK LIMBAH CAIR TERHADAP LINGKUNGAN

Bila air limbah masuk ke Badan Air, dapat terjadi perubahan seperti:

- Naik/turun pH air
- Terjadi perubahan sifat fisis air → keruh, berbau
- Permukaan air tertutup oleh lapisan minyak/lemak
- Meningkatnya kandungan bahan organik/anorganik, jumlah padatan tersuspensi dalam air.

Karakter limbah cair dibedakan secara:

- **FISIKA** → misalnya: temperature, padatan terlarut, Padatan tersuspensi
- **KIMIA** → senyawa organik, anorganik, pH, BOD, COD, alkalinitas, senyawa toksik seperti logam berat Ni, Pb, Hg, Cd,
- **BIOLOGI** → jumlah dan jenis organisme coliform

TABEL KONTAMINAN PENTING DAN DAMPAK PADA LINGKUNGAN

Kontaminan	Dampak Lingkungan
- Padatan tersuspensi	- Terjadi endapan lumpur
- Senyawa organik biodegradasi	- Pemakaian oksigen berlebihan dalam badan air
- Organisme patogen	- Menyebarluaskan penyakit
- Senyawa organik tidak biodegradasi	- Menimbulkan bau , beracun
- Nutrien berlebih	- Proses Eutrofikasi

PENGENDALIAN LIMBAH CAIR INDUSTRI

- Diantaranya → PENGOLAHAN
- Tujuan → menghasilkan air limbah dan lumpur yang cocok untuk digunakan kembali terhadap lingkungan.

METODA PENGOLAHAN

- Menentukan sifat limbah dan fluktuasinya
- Menetapkan mutu limbah yang diinginkan
- Menentukan kemampuan unit pengolahan
- Memilih reaktor yang sesuai
- Menentukan lokasi yang mendukung
- Memastikan peralatan yang diinginkan dan tenaga kerja yang diperlukan sesuai dengan kompetensi yang diharapkan

JENIS PENGOLAHAN

- FISIK
- KIMIA
- BIOLOGI

TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR

PENGOLAHAN FISIK



Pengolahan secara fisik

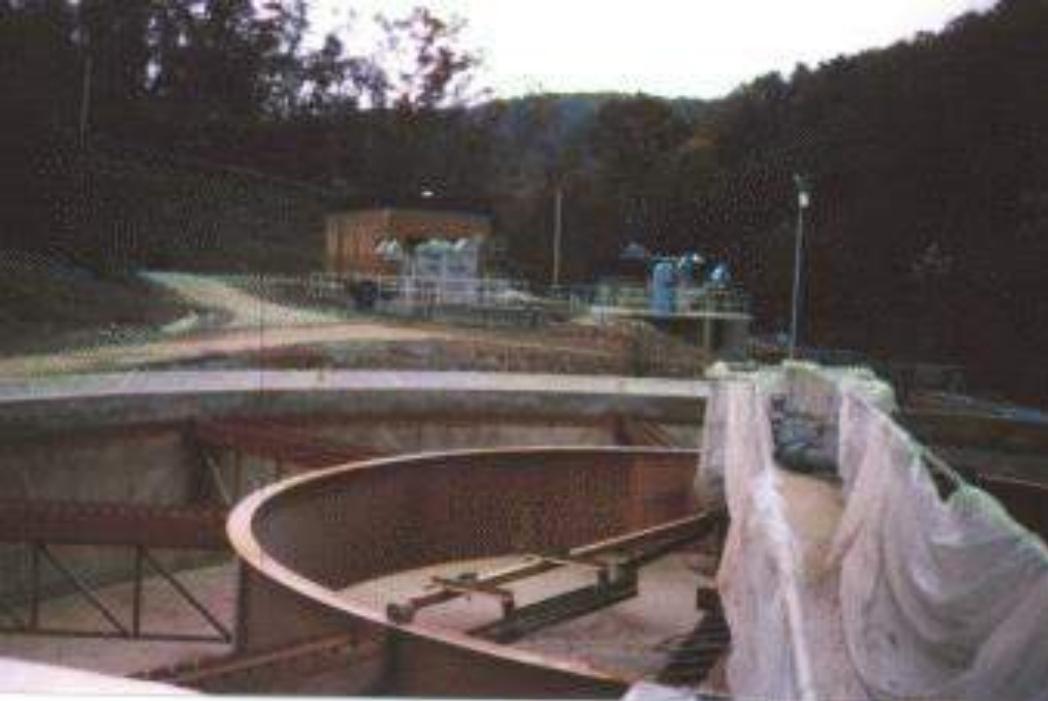
- Umumnya sebelum dilakukan pengolahan lanjutan terhadap air buangan di inginkan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan mudah mengendap atau bahan-bahan yang mengapung disisihkan terlebih dahulu.
- Sedimentasi → pemisahan yang dipengaruhi gaya gravitasi berdasarkan perbedaan partikel yang tersuspensi dengan larutannya

Pengolahan secara fisik

- Flotasi → banyak digunakan untuk menyisihkan bahan-bahan yang mengapung seperti minyak dan lemak agar tidak mengganggu proses berikutnya.
- Filtrasi → proses penyaringan partikel-partikel tersuspensi yang sangat halus.







Pengolahan secara kimia

- Merupakan proses yang melibatkan penambahan bahan kimia untuk mengubah atau destruksi kontaminan (Riffat, 2012).
- Kelebihan proses pengolahan kimia antara lain dapat menangani hampir seluruh polutan anorganik, tidak tergantung perubahan konsentrasi
- Kekurangannya dapat meningkatkan jumlah garam pada effluent dan meningkatkan jumlah lumpur

Contoh pengolahan secara kimia

- **Disinfeksi** adalah istilah untuk proses penghancuran organisme penyebab penyakit
- **Klorinasi** → Zat khlor merupakan zat pengoksidasi, jumlah khlor yang dibutuhkan tergantung pada konsentrasi organik dan zat $\text{NH}_3\text{-N}$ dalam air yang diolah. Kebutuhan zat khlor untuk air limbah rata-rata 40-60 mg/l
- **Netralisasi** adalah reaksi antara asam dan basa menghasilkan air dan garam. Dalam pengolahan air limbah, dibutuhkan pH 6,0 – 9,5.
- **Koagulasi dan Flokulasi** → konversi dari polutan-polutan yang tersuspensi koloid yang sangat halus didalam air limbah, menjadi gumpalan-gumpalan yang dapat diendapkan, disaring, atau diapungkan

UNIT PENGOLAHAN BIOLOGI



Pengolahan secara biologi

- Semua polutan air yang biodegradable dapat diolah secara biologis, sebagai pengolahan sekunder, pengolahan secara biologis dipandang sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien

AEROB vs ANAEROB

- Aerob
 - O₂ terminal electron acceptor
 - Membutuhkan banyak energy
 - Menghasilkan lumpur banyak
 - Cocok untuk konsentrasi organik rendah
 - Laju dekomposisi lebih tinggi
 - Produk akhir CO₂ + H₂O
- Anaerob
 - SO₄, NO₃, Organic as terminal electron acceptor
 - Membutuhkan sedikit energy
 - Menghasilkan lumpur sedikit
 - Cocok untuk konsentrasi organik tinggi
 - Laju dekomposisi lebih rendah
 - Produk akhir CO₂, CH₄,

Jenis pengolahan biologi AEROB

- Tidak menggunakan alat mekanikal untuk *supply* oksigen:
 - *Rotating Biological Contactor (RBC)*
 - Trickling filter
- Menggunakan alat mekanik untuk *supply* oksigen:
 - Lumpur aktif konvensional
 - Kontak-Stabilisasi
 - Extended Aeration
 - Oxidation Ditch (**tidak memerlukan diffuser**)

Fungsi supply oksigen

- Sebagai Terminal Electron Acceptor pada proses oksidasi biologi
 - Lumpur aktif memerlukan 3-4 mg/l DO
- Sebagai pengaduk
 - Pengadukan diperlukan untuk menjaga agar lumpur tidak mengendap dan menjadi septik, menjaga kontak antara biomassa dan polutan.

Fungsi diffuser

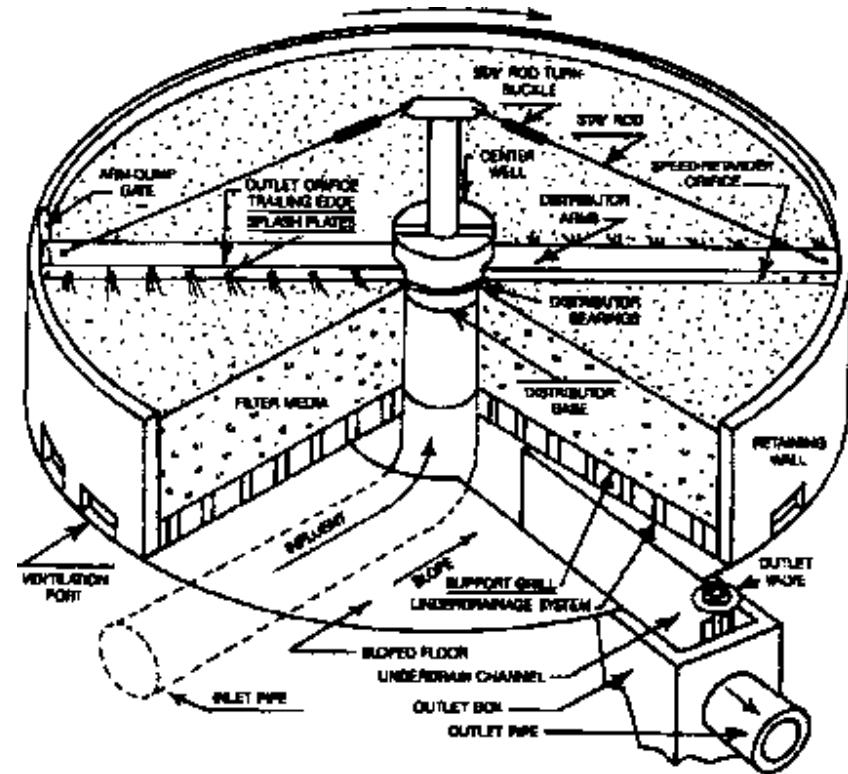
- Diffuser berfungsi mengatur ukuran gelembung udara sehingga memperbesar bidang kontak dan meningkatkan efisiensi transfer oksigen
- Ukuran gelembung yang kecil menghindari terjadinya *shear stress* pada cells (biomassa)

UNIT PENGOLAHAN MENGGUNAKAN PROSES AEROB

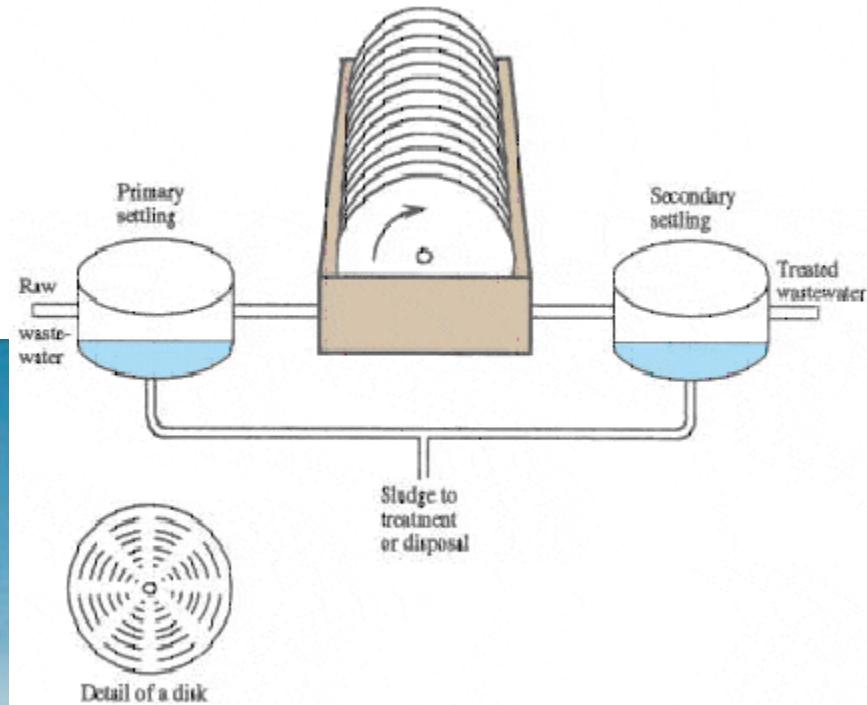
CONTOH PROSES AEROB BERDASARKAN
PERTUMBUHAN MIKROORGANISME
(SUSPENSI)

CONVENTIONAL ACTIVATED SLUDGE
CONTACT STABILIZATION
EXTENDED AERATION
OXIDATION DITCH
(TERLEKAT)
TRICKLING FILTER
ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR (RBC)

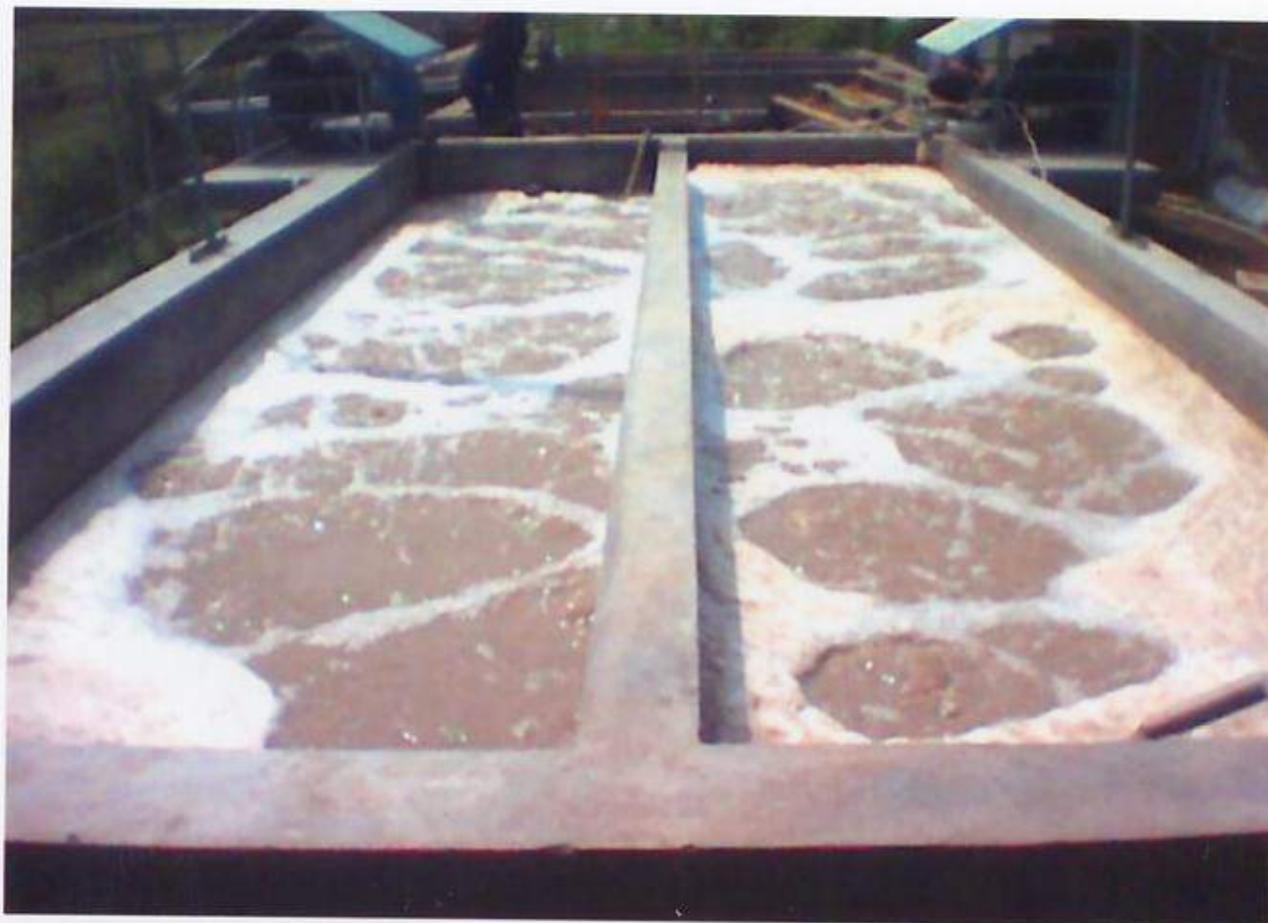
Trickling Filter



Rotating biological contactor



Lumpur aktif



MIKROORGANISME TERSUSPENSI DI BAK AERASI



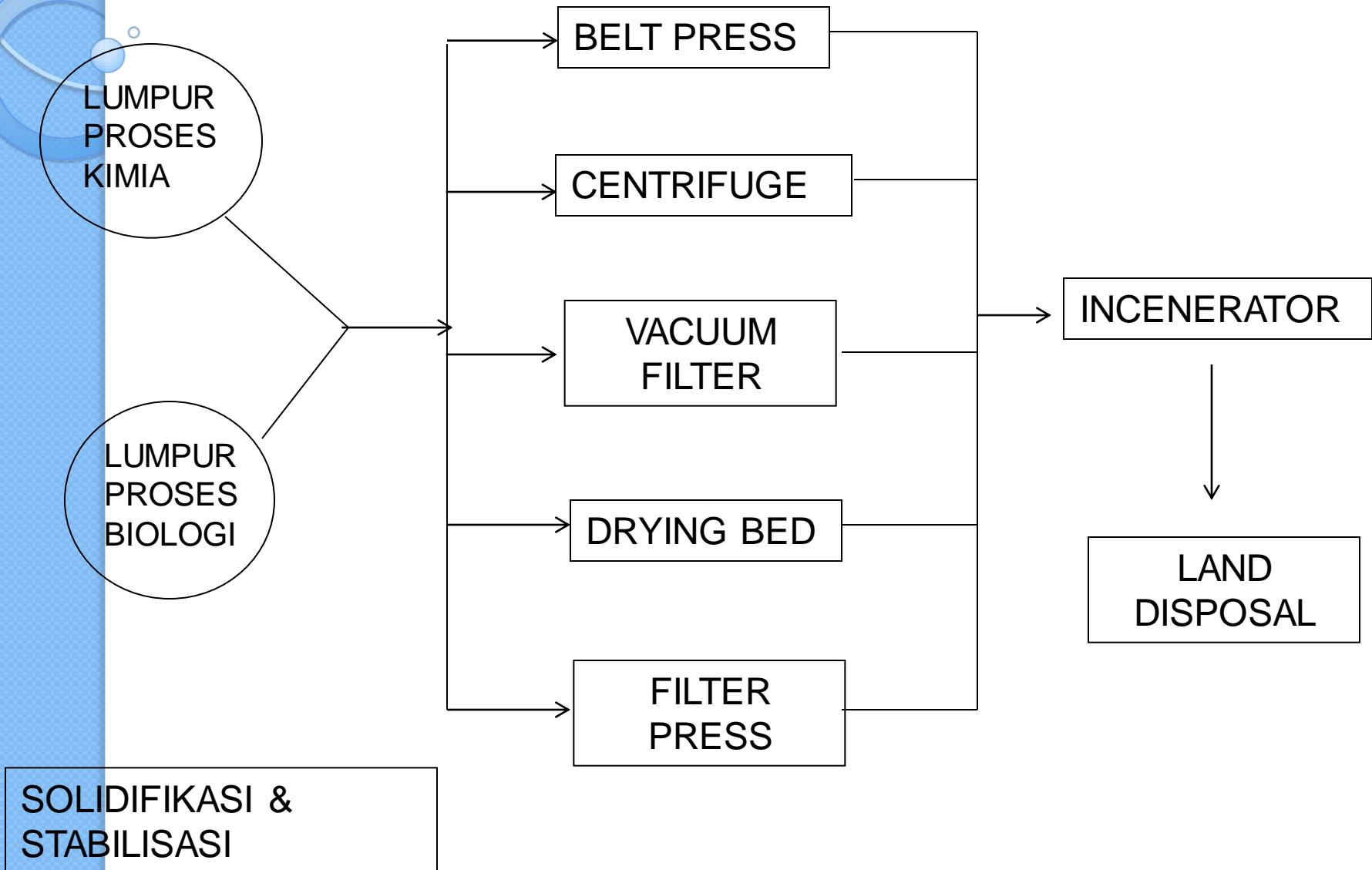
FLOK MIKROORGANISME DI BAK AERASI



Keunggulan AnWT dari AeWT

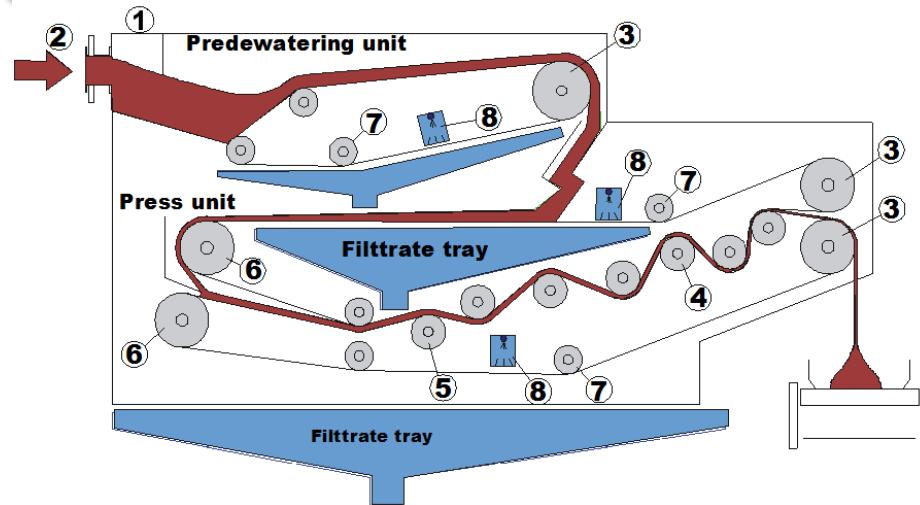
- Relatif lebih murah
- Sustainability (recovery energi) Biogass (200-800 liter/kg VS, 55-75% methane, 24-44% CO₂)
- Modern AnWT bisa mengolah beban organik sangat tinggi
- Produksi sludge sedikit
- Ekses sludge stabil
- Mikroorganisme anaerob dapat bertahan lama tanpa pemberian substrat

PENGOLAHAN LUMPUR

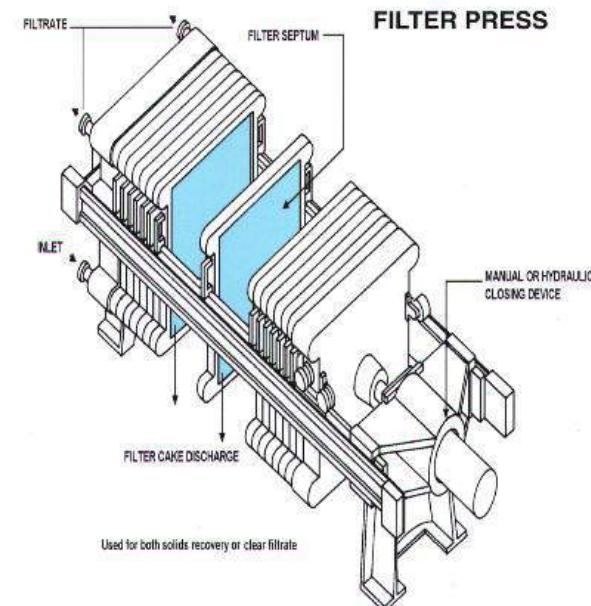


Dewatering

- Belt Press

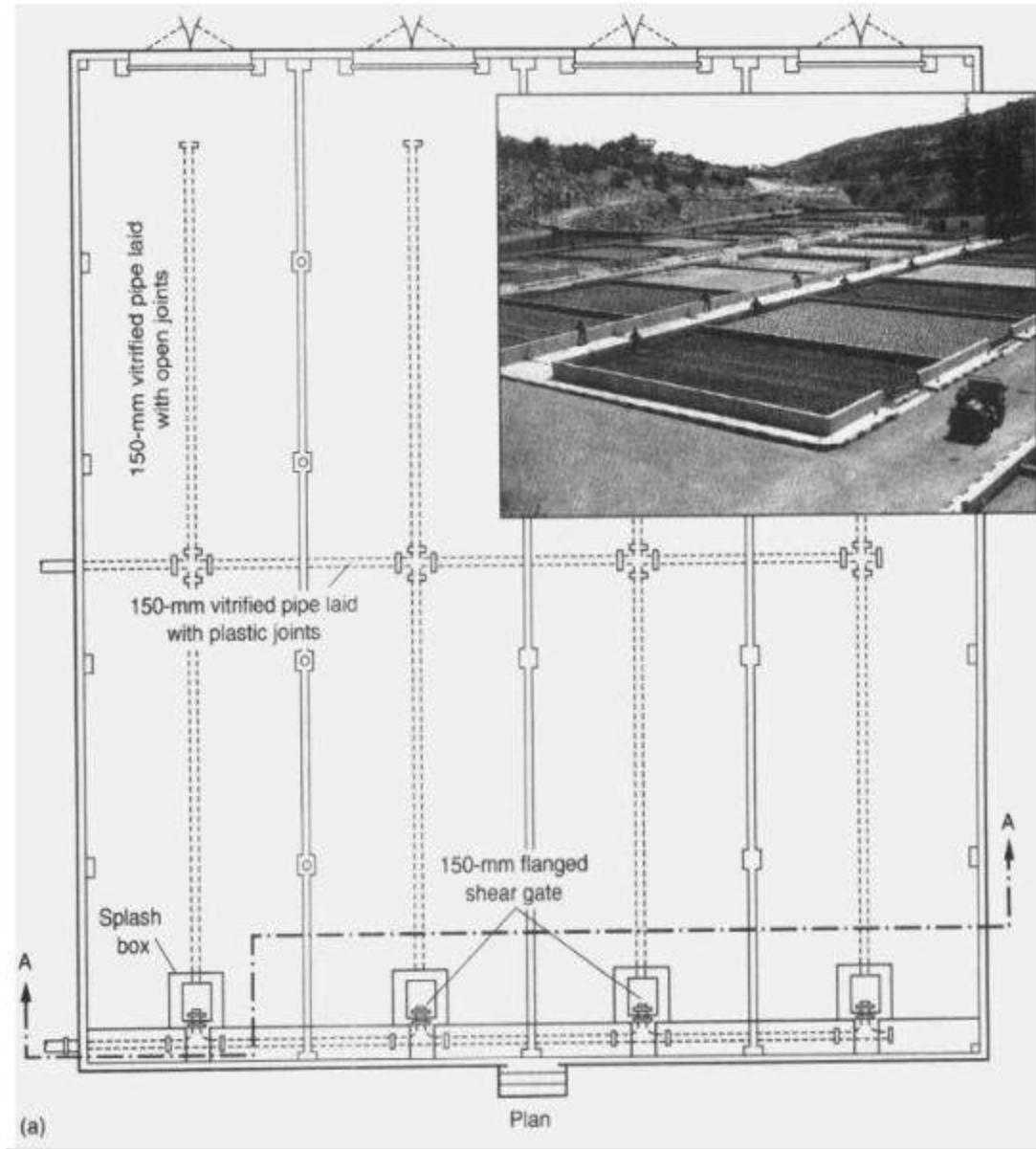


- Filter Press



Sludge Drying Bed

- Sludge drying bed berfungsi untuk memisahkan air dari lumpur dengan cara pengeringan dan penguapan.
- Unit ini akan menampung lumpur dari unit sedimentasi.



SLUDGE DRYING BED



TERIMA KASIH