



"PENGOLAHAN AIR LIMBAH"

Air yang telah digunakan baik dirumah tangga, perkotaan, pertanian dan industri serta *tercemar dinamakan air limbah*. Ada perbedaan tingkat/derajat pencemaran dan jenis polutan antara air limbah rumah tangga/perkotaan, pertanian dan industri.

Derajat pencemaran zat organik dinyatakan oleh nilai BOD dan COD:

- **BOD (Biological Oxygen Demand)** adalah zat organik yang terlarut didalam air limbah dan dapat diurai secara biologis.
- **COD (Chemical Oxygen Demand)** adalah jumlah seluruh zat organik yang terlarut didalam air limbah.

Karena itu COD selalu lebih besar dari BOD.

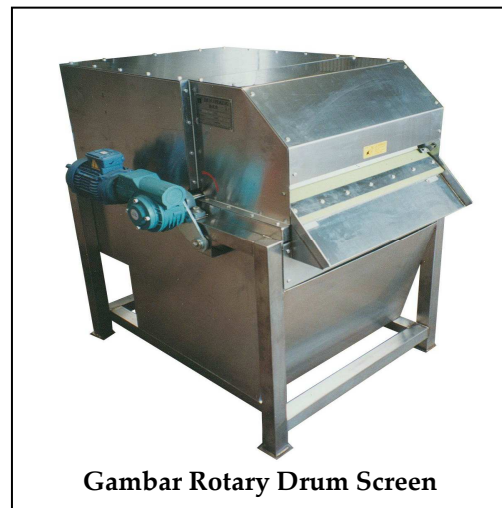
Pengolahan air limbah pada dasarnya terdiri dari kombinasi *proses fisika, kimia dan biologis*. Untuk proses biologis dapat digunakan sistem aerobik dan anaerobik. Pemilihan proses aerobik dan anaerobik tergantung dari jenis dan derajat pencemaran dari air limbah.

Pengolahan Fisika

Pengolahan air limbah pada umumnya diawali dengan penyaringan, yaitu pemisahan antara partikel padat dan air limbah. Penyaringan dilakukan dengan penyaringan kasar (> 20 mm) menggunakan bar screen atau step screen dan kemudian dilanjutkan dengan fine screen (< 5 mm) seperti hydro screen, rotary drum screen, basket screen dan lain-lain.

Bila air limbah mengandung banyak partikel padat yang halus seperti pasir, tepung dan kulit kentang atau jagung, maka setelah penyaringan akan dilakukan pengendapan (sedimentasi) dengan primary clarifier.

Air limbah yang mengandung minyak dan lemak akan diolah dengan fat, oil & grease trap (FOG trap), oil separator atau dissolved air flotation (DAF). Proses pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis(BD) dari air dan minyak. Minyak lebih ringan dari air, karena itu campuran minyak



Gambar Rotary Drum Screen

dan air bila didiamkan akan terpisah dengan sendirinya. Minyak akan mengambang diatas air. Perlakuan penyaringan, pengendapan dan pemisahan air dan minyak/lemak pada pengolahan air limbah termasuk dalam proses fisika.



Pengolahan Kimia

Air limbah yang telah melalui proses fisika dan mempunyai pH yang tidak netral harus dinetralkan baik dengan penambahan alkali atau asam. pH yang kurang dari 7,0 dinamakan asam dan pH lebih besar dari 7,0 dinamakan alkali. Proses penyesuaian pH ini adalah bagian dari proses kimia. Penambahan koagulan dan flokulan pada air limbah untuk menggumpalkan zat organik terlarut adalah juga bagian dari proses kimia.

Pembubuhan chlorine (Cl_2) untuk mengoksidasi zat organik terlarut maupun zat anorganik (besi, mangan dll) merupakan proses kimia.



IPAL DENGAN OXIDATION DITCH



FLOCCULATOR DAN BAK PENGENDAP
DENGAN HONEY COMB

Pengolahan Biologis

Pada pengolahan limbah penurunan BOD dan COD terbesar didapat dari pengolahan biologis. 90 – 95 % BOD removal pada pengolahan aerobik dan 80 – 85 % COD removal pada pengolahan anaerobik. Ini adalah *poses utama*.

Ada 2 jenis pengolahan biologis, yaitu secara aerobik dan anaerobik.

Pengolahan aerobik menggunakan bakteri aerobik dan pengolahan anaerobik dengan bakteri anaerobik. Bakteri aerobik membutuhkan oksigen, karena itu pada proses ini oksigen harus dimasukkan kedalam sistim dengan bantuan aerator, roots blower ataupun oksigen murni.

Bakteri anaerobik tidak membutuhkan oksigen, karena itu proses ini lebih hemat daya listrik.

Apa kriteria pemilihan proses aerobik dan anaerobik?

Proses aerobik pada umumnya digunakan untuk mengolah air limbah yang tercemar ringan dan sedang. Sedangkan proses anaerobik untuk limbah tercemar berat, dan air limbah yang dikategorikan "non biodegreable" dengan perbandingan nilai COD/BOD = > 5 proses yang sesuai adalah anaerobik. Pada tabel 1 dapat dilihat derajat pencemaran air limbah.

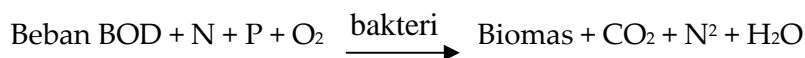


Tabel 1

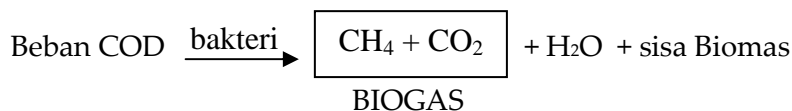
Tingkat pencemaran air limbah

Tingkat Pencemaran	COD [ppm]
Ringan	< 500
Sedang	500 – 2.500
Berat	> 2.500

Persamaan proses AEROBIK



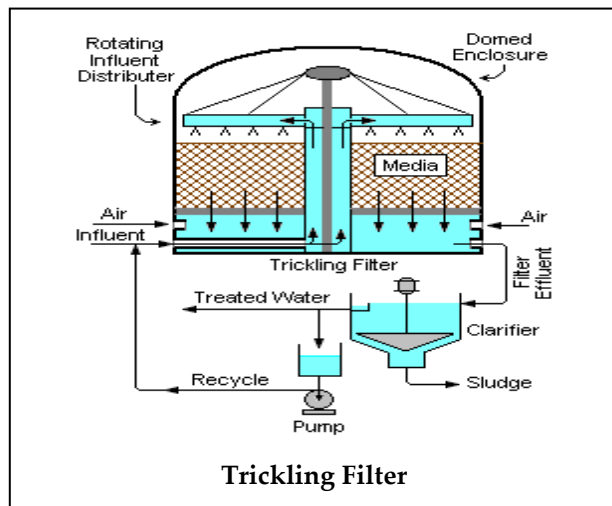
Persamaan proses ANAEROBIK



Proses aerobik membutuhkan tambahan oksigen dan nutrisi kedalam sistim. Perbandingan nutrisi yang diinginkan adalah BOD : N : P = 100 : 5 : 1, karena itu harus ditambahkan pupuk urea sebagai sumber N dan pupuk TSP atau asam fosfat(phosphonic acid) sebagai sumber P.

Jenis pengolahan aerobik :

- Thin layer
 - Trickling filter
 - Rotating biological contractor (RBC)
- Activated sludge(lumpur aktif) :
 - Conventional activated sludge
 - Extended aeration (oxidation ditch)
 - Sequencing batch reactor (SBR).





Pengolahan aerobik akan menghasilkan lumpur (biomas) dan membutuhkan daya listrik yang cukup besar, yaitu dibutuhkan ± 1 Kwh untuk menghasilkan $\pm 1,6$ kg O₂. Lumpur yang dihasilkan harus dikeringkan dan dibuang.



**Wastewater Treatment dengan Anaerobic Digester (Fixed Bed)
Rumah Potong Hewan Cakung**

Jenis pengolahan anaerobik

- Wash out reactor
- Mixed reactor
- Fixed bed
- UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)
- Fluidized bed

Pengolahan anaerobik akan menghasilkan biogas yang merupakan "renewable energy". Ini adalah salah satu keuntungan dari pengolahan anaerobik. Dengan harga energi dan BBM yang terus meningkat, maka pengolahan anaerobik akan menghasilkan pendapatan tambahan. Beban

COD yang tinggi akan menghasilkan biogas yang lebih banyak.

1 kg COD akan menghasilkan $\pm 0,5$ m³ biogas (CH₄ + CO₂). Dengan pengolahan anaerobik bisa didapat CER (Certified Emission Reduction) atau carbon credit berdasarkan CDM (Clean Development Mechanisme) dari Kyoto Protocol

***Untuk pengolahan air limbah anda serahkan pada ahlinya!
Kami berpengalaman dengan pengolahan aerobik dan anaerobik.***

PT. Tirtakreasi Amrita

Jl. R.C. Veteran 11 A, Bintaro

Jakarta Selatan

Phone : 021 – 7373018, 7373019, 7373016

Fax : 021 7373017

Website : www.amritawater.web.id

Email : amritawater@cbn.net.id

C.P : - Sdri. Rinda

- Sdr. Max Mulyadi