

BIDANG TEKNIK LINGKUNGAN (2)

INFRASTRUKTUR:

- a. PENYEDIAAN AIR MINUM
- b. PENGOLAHAN LIMBAH CAIR

PENGUMUMAN

Tugas Makalah Pendek tentang '**Pencemaran Lingkungan dan Teknologi Pengendaliannya**' dikumpulkan minggu depan, Selasa 12 Desember 2006, di kelas masing-masing

Film Pengolahan Air & Limbah Cair



INFRASTRUKTUR: SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM

- KEBUTUHAN AIR
- SISTEM PENYEDIAAN AIR
 - SUMBER AIR
 - TRANSMISI
 - PENGOLAHAN AIR
 - DISTRIBUSI

KEBUTUHAN AIR

AIR MINUM: SALAH SATU KEBUTUHAN UTAMA MANUSIA, UNTUK: MINUM, MANDI, CUCI, DSB.

AIR MINUM YANG IDEAL ADALAH:

- JERNIH
- TIDAK BERWARNA
- TIDAK BERBAU
- TIDAK BERASA
- TIDAK MENGANDUNG KUMAN PENYAKIT DAN BAHAN BERBAHAYA

TUJUAN PENYEDIAAN AIR

TERPENUHI KEBUTUHAN HIDUP DAN MENCEGAH TERJADINYA SERTA MELUASNYA PENYAKIT BAWAAN AIR (*WATERBORNE DISEASES*)

Waterborne diseases: disentri, cholera, polio, kaki gajah, scabies, typhus, dll.

KRITERIA PENYEDIAAN AIR MINUM

- **KUALITAS** : MEMENUHI PERSYARATAN AGAR BERFUNGSI SECARA BAIK DALAM MENYEHATKAN PENGGUNANYA
- **KUANTITAS** : JUMLAHNYA MEMENUHI KEBUTUHAN
- **KONTINUITAS**: TERSEDIA DAN TERJANGKAU SETIAP SAAT

KUALITAS

- FISIK:BAU, RASA, WARNA, SUHU, KEKERUHAN
- KIMIAWI:
 - **ANORGANIK** (TIDAK MEMBAYAHAKAN KESEHATAN, CONTOH Cu = 1 mg/L; Fe = 5 mg/L, dll.)
 - **ORGANIK** (TIDAK MEMBAYAHAKAN KESEHATAN, CONTOH SENYAWA AKTIF PEMBENTUK PESTISIDA, DLL.)
- MIKROBIOLOGI: BAKTERI *Escherichia coli* (INDIKATOR PENCEMARAN AIR OLEH AKTIVITAS MANUSIA)
- RADIOAKTIF: BEBAS RADIOAKTIF

KUANTITAS

JUMLAH KEBUTUHAN AIR PERKOTAAN TERGANTUNG:

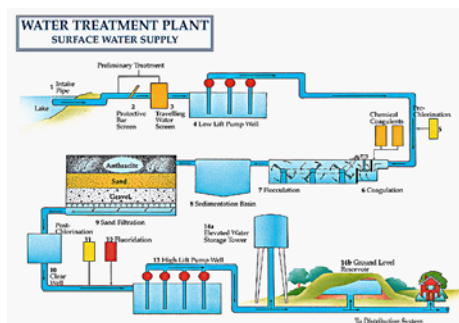
- **DOMESTIK** (KEGIATAN RUMAH TANGGA: MANDI, CUCI, KAKUS, DLL.); DAN
- **NON-DOMESTIK** (INDUSTRI, KOMERSIAL, SOSIAL); KEBAKARAN, DLL.

KEBUTUHAN AIR UNTUK PERKOTAAN: RATA-RATA 150 L/ORG/HARI, SEMAKIN MAJU SUATU NEGARA KEBUTUHAN AIR SEMAKIN BESAR: 130 – 2000 L/ORG/HARI

KONTINUITAS

- AIR TERSEDIA DALAM 24 JAM DAN DALAM JUMLAH YANG MENCUKUPI
- BILA SUPLAI TIDAK 24 JAM, MAKA SERING DIBUAT RESERVOIR PENAMPUNG UNTUK MENAMPUNG AIR KETIKA TERSEDIA TETAPI TIDAK DIGUNAKAN

SKEMA SISTEM PENGOLAHAN AIR MINUM



SUMBER AIR

- AIR TANAH (DANGKAL DAN DALAM)
- AIR MATA AIR
- AIR HUJAN
- AIR PERMUKAAN (SUNGAI, DANAU, LAUT)

PEMILIHAN SUMBER AIR TERGANTUNG DEBIT AIR YANG DIBUTUHKAN DAN KONDISI/KUALITAS SUMBER AIR YANG ADA

TRANSMISI

- DARI SUMBER AIR DIBAWA (DITRANSMISIKAN) MENUJU KE INSTALASI PENGOLAHAN
- SALURAN PEMBAWA (TERJAGA KUANTITAS DAN KUALITASNYA)

PENGOLAHAN AIR

- TERGANTUNG KUALITAS SUMBER AIR
- UNTUK SUMBER AIR DARI AIR PERMUKAAN, UMUMNYA PENGOLAHAN YANG DIPERLUKAN ADALAH MENURUNKAN KEKERUHAN DAN PROTEKSI DARI KEMUNGKINAN PERTUMBUHAN BAKTERI PATOGEN

RANGKAIAN PENGOLAHAN AIR KONVENSIONAL (1)

- **INTAKE**
- **PRELIMINARY TREATMENT:** TERHADAP KOTORAN/SAMPAH KASAR MELALUI SARINGAN ATAU BARSCREEN DAN PRA-SEDIMENTASI
- **KOAGULASI DAN FLOKULASI:** UNTUK MENGGUMPALKAN PARTIKEL YANG TIDAK DAPAT MENGENDAP →DITAMBAHKAN KOAGULAN DENGAN PROSES PENGADUKAN

RANGKAIAN PENGOLAHAN AIR KONVENSIONAL (2)

- **SEDIMENTASI:** MENGENDAPKAN FLOK YANG SUDAH TERBENTUK DARI PROSES KOAGULASI/FLOKULASI
- **FILTRASI:** PENYARINGAN KEMBALI PARTIKEL YANG BELUM MENGENDAP MELALUI SARINGAN PASIR
- **DISINFEKSI:** PENAMBAHAN DESINFEKSI (SEPERTI KLOR, ULTRA VIOLET, OZON,DLL.) UNTUK MEMBUNUH BAKTERI PATOGEN
- **STORAGE** ATAU **RESERVOIR:** SIAP UNTUK DIDISTRIBUSIKAN KEPADA KONSUMEN

DISTRIBUSI AIR MINUM

- DILAKSANAKAN MELALUI SISTEM PERPIPAAN TERTUTUP
- SISTEM DISTRIBUSI DAN PERPIPAAN DIPENGARUHI OLEH FLUKTUASI PEMAKAIAAN AIR PADA KONSUMEN
- AIR HARUS TERDISTRIBUSI KE KONSUMEN DALAM JUMLAH DAN TEKANAN YANG CUKUP

INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM





TANTANGAN PENYEDIAAN AIR

- KESULITAN SUMBER AIR YANG MEMENUHI SYARAT KUALITAS KARENA PENCEMARAN AIR SUDAH BANYAK TERJADI
- SUMBER AIR YANG CUKUP KUANTITASNYA SEMAKIN SEDIKIT KARENA KONSERVASI AIR TIDAK BERJALAN DENGAN BAIK
- KEBUTUHAN AIR BERSIH SELALU MENINGKAT KAERNA PENDUDUK TERUS MENINGKAT

INFRASTRUKTUR: SISTEM PENGELOLAAN LIMBAH CAIR

- TIMBULAN LIMBAH CAIR
- PENYALURAN
- PENGOLAHAN
- PEMBUANGAN DAN PEMANFAATAN KEMBALI

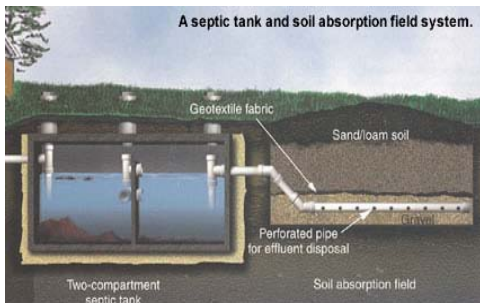
TIMBULAN LIMBAH CAIR

- ADANYA PEMAKAIAN AIR BERSIH AKAN MENIMBULKAN ADANYA LIMBAH CAIR
- KEGIATAN RUMAH TANGGA DAN PERKOTAAN UMUMNYA JUMLAH LIMBAH CAIR ADALAH ± 60-80% DARI PEMAKAIAN AIR
- SUMBER LIMBAH CAIR:
 - KEGIATAN DOMESTIK
 - KOMERSIAL
 - FASILITAS UMUM
 - INDUSTRI
- KARAKTERISTIK SERTA JUMLAH LIMBAH CAIR DOMESTIK DAN INDUSTRI BERBEDA
- KARENA PEMAKAIAN AIR BERFLUKTUASI, MAKA TIMBULAN LIMBAH CAIR JUGA BERFLUKTUASI (DIURNA-SIANG MALAM; MINGGUAN, JAM-JAM-AN) → MEMPENGARUHI SISTEM PENYALURAN DAN PENGOLAHAN

LOKASI PENGOLAHAN LIMBAH

- **ON-SITE SANITATION:** SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH SECARA INDIVIDU (TIDAK ADA PENYALURAN). CONTOH: SEPTIK TANK
- **OFF-SITE SANITATION:** SISTEM PENGOLAHAN TERPUSAT → ADA PENYALURAN MELALUI SEWER KE INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH

SKEMA ON-SITE SANITATION



PENYALURAN LIMBAH CAIR (1)

- PENYALURAN LIMBAH CAIR: MELALUI PERPIPAAN TERTUTUP UNTUK MENGURANGI KONTAK DENGAN MANUSIA
- DAPAT MERUPAKAN **COMBINED SYSTEM** (DISATUKAN DENGAN PENYALURAN AIR HUJAN) ATAU **SEPARATE SYSTEM** (TERPISAH ANTARA AIR HUJAN & LIMBAH CAIR)

PENYALURAN LIMBAH CAIR (2)

- LIMBAH CAIR MENGANDUNG ORGANIK TINGGI → PROSES PEMBUSUKAN → TIMBUL GAS-GAS YANG KOROSIF (CH_4 , H_2S , CO_2 , NH_3)
- SEWERAGE SYSTEM HARUS:
 - TIDAK TERJADI ENDAPAN
 - TIDAK EROSIF
 - SELF-CLEANSING VELOCITY

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR (1)

BERDASARKAN UNIT PROSES, PENGOLAHAN LIMBAH CAIR:

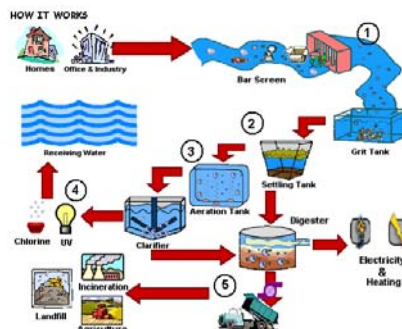
- **SECARA FISIK:** PENYARINGAN, FILTRASI, SEDIMENTASI, FLOTASI
- **SECARA KIMIA:** PENAMBAHAN BAHAN KIMIA MELALUI PROSES KOAGULASI/FLOKULASI → SEDIMENTASI, PRESIPITASI
- **SECARA BIOLOGI:** MENGGUNAKAN MIKROORGANISME UNTUK MENGURAIKAN LIMBAH (UMUMNYA ORGANIK)

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR (2)

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR:

- **PRIMARY TREATMENT:** MENGHILANGKAN/MEMISAHKAN MATERI KASAR
- **SECONDARY TREATMENT:** MENGHILANGKAN KANDUNGAN ORGANIK
- **TERTIARY TREATMENT:** MENGHILANGKAN NUTRIEN ATAU BAHAN-BAHAN PENCEMAR SPESIFIK YANG TIDAK BISA DIHILANGKAN PADA PENGOLAHAN SEBELUMNYA

SKEMA SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR



PEMBUANGAN & PEMANFAATAN KEMBALI

- HASIL PENGOLAHAN: LUMPUR DAN EFLUEN (CAIRAN)
- LUMPUR DAPAT DIOLAH LEBIH LANJUT DAN DIBUANG ATAU DIMANFAATKAN (BAHAN PENUTUP, BATAKO, DLL.)
- EFLUEN DAPAT DIBUANG KE BADAN AIR ATAU DIMANFAATKAN SEBAGAI AIR UNTUK PENYIRAMAN, DIOLAH LEBIH LANJUT SEBAGAI BAHAN BAKU AIR MINUM, DLL.

RUANG ANTAR RUMAH SEMPIT & TIDAK ADA SALURAN



SEPTIC TANK (ON-SITE SANITATION)



LUMPUR DARI THICKENER



SLUDGE BELT PRESS

PEMBUANGAN LIMBAH CAIR

- MEMERLUKAN PEMANTAUAN AGAR LIMBAH CAIR YANG DIBUANG TIDAK MENCEMARI LINGKUNGAN DAN MEMBAHAYAKAN KESEHATAN MANUSIA
- STANDAR EFLUEN BAGI SUMBER PENGHASIL LIMBAH
- PROKASIH
- DLL.

KETERKAITAN DENGAN BIDANG DI FTSL (1)

- PETA TOPOGRAFI UNTUK MENENTUKAN LOKASI JALUR PERPIPAAN (TRANSMISI, DISTRIBUSI, SEWERAGE) → DIUPAYAKAN AIR MENGALIR MENGIKUTI KONTOUR.
- APABILA INI TIDAK BISA, MAKA DIPERLUKAN POMPA UNTUK MENAIKKAN AIR KETEMPAT YANG LEBIH TINGGI

KETERKAITAN DENGAN BIDANG DI FTSL (2)

- KONSTRUKSI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BIASANYA BESAR-BESAR DENGAN BEBAN YANG TINGGI → DIPERLUKAN PERHITUNGAN AHLI STRUKTUR UNTUK MENENTUKAN KETEBALAN KONSTRUKSI, PONDASI, DST.
- KONSTRUKSI/PEMBANGUNAN INSTALASI DIPERLUKAN AHLI MANAJEMEN KONSTRUKSI
- POTENSI SUMBER DAYA AIR, DLL

TANTANGAN PENGELOLAAN LIMBAH CAIR

- KEGIATAN MANUSIA YANG MENIMBULKAN LIMBAH SEMAKIN BANYAK, TERUTAMA DENGAN SEMAKIN BERAGAMNYA INDUSTRI
- PENCEMARAN AIR SUDAH SERING TERJADI/DITEMUKAN
- PENCEMARAN AIR DAPAT MENGURANGI KUALITAS KESEHATAN LINGKUNGAN → DAYA DUKUNG LINGKUNGAN TERGANGGU → KESEHATAN MASYARAKAT TERPENGARUH
- PENAATAN PADA PERATURAN MASIH RENDAH, JUGA SEGI PEMANTAUAN YANG DILAKUKAN
- PERLU MENGURANGI LIMBAH PADA SUMBER